

# PROGRESOS EN MEDICIÓN DE LA ECONOMÍA

**Ariel Coremberg**

*Editor*



Asociación Argentina  
de Economía Política

**TEMAS<sup>®</sup>**





# PROGRESOS EN MEDICIÓN DE LA ECONOMÍA

Ariel Coremberg,  
*Editor*

Eva Benages  
Ariel Coremberg  
Erwin Diewert  
Federico Dorin  
Daniel Fixler  
Dale Jorgenson  
Matilde Mas  
Javier Quesada  
Francisco Pérez  
Daniel Perrotti  
Paul Schreyer  
Daniel Slesnick  
Kevin Zieschang

**TEMAS**®



Asociación Argentina  
de Economía Política

Coremberg, Ariel Alberto  
Progresos en medición de la economía. - 1a ed. -  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Temas Grupo Editorial, 2015.  
414 p.; 23x16 cm.  
ISBN 978-987-3887-07-9  
1. Economía. 2. Medición. 3. I. Título. CDD 339

Fecha de catalogación: 10/04/2015

Título del libro: Progresos en medición de la economía

© AAEP. – Asociación Argentina de Economía Política  
Avda. Córdoba 637 piso 4to  
C1054AAF Ciudad de Buenos Aires, Argentina

© Temas Grupo Editorial SRL, 2015  
Cerrito 136 Piso 3° A, Buenos Aires, Argentina

**[www.editorialtemas.com](http://www.editorialtemas.com)**

1era. edición de 500 ejemplares. Abril 2015

Comité TEMAS Grupo Editorial  
Dirección : Jorge Scarfi  
Coordinación general: Julieta Codugnello

Arte y diseño: Inés Shute Dinamarca

Queda hecho el depósito que previene la ley 11.723

Esta edición de 500 ejs. se terminó de imprimir en el mes de abril d 2015 en  
Bibliografika de VOROS S.A. Barzana 1263. CABA. 1427. República Argentina

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos de este libro en  
cualquier forma y medio sin previo permiso por escrito de los autores y/o titulares  
de Copyright

# ÍNDICE

Prólogo en Homenaje a Alberto Fracchia	VIII
Prólogo Presidente AAEP	X
<b>Capítulos</b>	
<b>1. Introducción</b>	1
Autor: Ariel Coremberg Editor	
<b>2. Una Nueva Arquitectura para el Sistema de Cuentas Nacionales</b>	21
Autores: Dale W. Jorgenson (Universidad de Harvard) y Daniel T. Slesnick (Universidad de Texas, Austin)	
<b>3. Números Índice y Teoría Económica</b>	57
Autores: Federico Dorin (CEPAL-Div.Estadística) y Daniel Perrotti (CEPAL-ILPES)	
<b>4. Problemas con la Medición de los Servicios Bancarios en el Marco de las Cuentas Nacionales</b>	131
Autores: Erwin Diewert (University of British Columbia y University of New South Wales)	

	Dennis Fixler (Bureau of Economic Analysis) y Kimberly Zieschang (International Monetary Fund)	
<b>5.</b>	<b>Medición de los Servicios de Salud en Las Cuentas Nacionales: Una Perspectiva Internacional</b>	217
	Autores: Paul Schreyer (OCDE) y Matilde Mas (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) y Universidad de Valencia)	
<b>6.</b>	<b>Contabilidad del Conocimiento: metodología y resultados</b>	251
	Autores: Francisco Pérez: Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) y Eva Benages: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie)	
<b>7.</b>	<b>Intangibles en la Nueva Economía</b>	299
	Autores: Matilde Mas Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie) y Javier Quesada Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie)	
<b>8.</b>	<b>Midiendo La Productividad y Las Fuentes del Crecimiento de La Economía Argentina. El Proyecto ARKLEMS+LAND</b>	335
	Autor: Ariel Coremberg (ARKLEMS+LAND, IIEP-UBA-CONICET)	
	<b>Sobre los Autores</b>	395

# PRÓLOGO

*Homenaje a Alberto Fracchia*

Este libro está dedicado a la memoria de Alberto Fracchia. Recientemente fallecido, Fracchia (como lo conocían usualmente sus colegas y discípulos) fue uno de los principales pioneros en la elaboración de estadísticas económicas en América Latina y, en especial, en la construcción de Cuentas Nacionales. A lo largo de su vasta trayectoria de trabajo (que se inició en el BCRA y se desarrolló en buena parte en la CEPAL), Fracchia no sólo concretó productos ejemplares, como la revisión de los cálculos del producto y la distribución de ingresos en la Argentina, publicada en 1965 como proyecto conjunto CONADE- CEPAL, sino que tuvo un impacto decisivo en la formación de varias generaciones de economistas aplicados no solo de Argentina sino también de América Latina. Aquéllos que tuvieron el privilegio de colaborar con Fracchia pueden guardar agradecidamente su impronta de pasión por el conocimiento, integridad personal, respeto irrestricto por la evidencia que indican los datos, y generosidad para compartir el saber que había acumulado sobre el funcionamiento de la economía argentina. El maestro Fracchia trabajaba como el que más, y transmitía esa voluntad de hacer y pasión por los números a quienes se encontraban a su alrededor. Quienes esto escriben aspiran a seguir el camino que trazó.



## PRÓLOGO

La actividad central de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP) consiste en la organización de su Reunión Anual, el principal congreso académico de nuestro país, un verdadero muestrario del estado de las artes en nuestra disciplina. Hace ya diez años, en 2004, la Asociación decide complementar esta actividad con el inicio de la publicación de la serie *Progresos de Economía*, una serie de volúmenes preparados por destacados economistas argentinos o relacionados con nuestro ámbito académico, cuyo objetivo es acercar a los socios a temas de frontera.

En este contexto, este libro editado por Ariel Coremberg es un significativo paso adelante, convocando a los principales expertos locales e internacionales en un tema tan complejo como relevante, como lo es la cuestión de la medición de la economía.

Agradezco y felicito a Ariel por su energía y compromiso con esta compleja tarea. Pronostico que este volumen se convertirá en una referencia obligada para todos los interesados en la difícil temática de la medición de la actividad económica.

**Walter Sosa Escudero**  
Presidente, AAEP.



*Not everything that can be counted counts and not everything that counts can be counted. (Albert Einstein)*

*Avoid Measurement without Theory: T.J. Koopmas (1947)*

*The measurement of capital is one of the nastiest jobs that economists have set to statistician. John Hicks (1981)*

*... it is not reasonable for us to expect the government to produce statistics in areas where concepts are mushy and where there is little professional agreement on what is to be measured and how (Griliches (1994), page 14).*

*“What is not measured is not managed” (World Bank 2011)*



# 1. INTRODUCCIÓN

*Ariel Coremberg*

*(ARKLEMS+LAND, IIEP BAIREs UBA-CONICET) Ed.*

La elección de cuáles variables fundamentales se deben incluir en el análisis económico y cómo se definen y traducen en mediciones concretas consistentes genera diversos problemas de medición en economía.

Estos problemas de medición van desde la comparabilidad internacional de las variables económicas hasta los métodos para medir la actividad económica, los efectos riqueza y el bienestar. Su resolución exige métodos de recolección de datos representativos y confiables y metodologías que permitan que las variables representativas de los fenómenos económicos sean consistentes internamente y entre sí a todos los niveles de agregación.

Estos problemas de medición han sido objeto de debate por economistas de renombre que han aportado hitos fundamentales a la teoría económica tales como Simon Kutznets, John Hicks, Richard Stone, Patrick y Nancy Ruggles, quienes han estado en el origen del desarrollo de las Cuentas Nacionales tanto en Inglaterra como en Estados Unidos. En esa misma tradición de tener un pie en la teoría y otro en la práctica concreta de la medición a nivel de participar en la elaboración misma del Manual de Cuentas Nacionales, podemos encontrar a economistas contemporáneos como Erwin Diewert, Dale Jorgenson, Charles Hulten, Peter Hill, Barbara Fraumeni, entre otros. En nuestro país y en América Latina, se destaca la contribución de Alberto Fracchia, formador de economistas aplicados en América Latina y fundador de las Cuentas Nacionales en Argentina, junto a Manuel Balboa quien realizó las primeras estimaciones del balance de pagos de nuestro país.

El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) desarrollado a lo largo de décadas en conjunto por la División de Estadísticas de la ONU, EUROSTAT, FMI, OECD y Banco Mundial pretende brindar una solución consistente a la medición de las principales variables económicas mediante un sistema integrado de cuentas.

El SCN, hoy actualizado según recomendaciones del Manual de Cuentas Nacionales 2008 (SCN08) es un conjunto estándar internacionalmente convenido de recomendaciones sobre cómo compilar las medidas de las variables económicas según estrictas convenciones de contabilidad basado en principios económicos. Las recomendaciones se expresan en términos de un conjunto de conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables que conforman la norma acordada internacionalmente para medir no solo el producto interno bruto (PIB) sino también los índices de precios, la distribución del ingreso, las hojas de balance de los sectores institucionales, el balance de pagos y posición de activos externos netos, la matriz insumo-producto, la matriz de contabilidad social y otras variables económicas relevantes para el análisis económico dentro un único sistema que hace consistente las variables entre si y comparables internacionalmente.

Entre las principales novedades que brinda el SCN en su versión más reciente, el SCN08 se encuentra la recomendación de la medición explícita de los servicios de capital en línea con los principales avances en la medición de la productividad y las fuentes del crecimiento, siendo el WorldKLEMS el proyecto representativo para la medición y comparación internacional de la productividad y ARKLEMS+LAND su contraparte argentina (cap.2 y 8 de este libro). La reclasificación de la I+D como bien de capital, hasta ahora considerado insumo intermedio así como también de las armas militares de alto poder destructivo. El reconocimiento de la práctica ampliamente difundida en países desarrollados del tratamiento de los servicios financieros medidos indirectamente (SIFMI) por el método de tasa de referencia (cap.3 de este libro). La inclusión como transacciones financieras de los márgenes de intermediación de los nuevos derivados financieros y contratos de futuros. El impacto de la globalización a través del tratamiento de las remesas de dinero de familiares en el exterior, el cambio en el tratamiento de la maquila. También se destaca el tratamiento más detallado de la valuación de los activos intangibles y la economía no observada.

El SCN08 como tal presenta sustanciales avances desde sus primeras versiones 1953, 1968, siendo la presente una actualización de la versión 1993. Sus avances y actualizaciones dependen de los cambios que se producen en la economía, en las técnicas de medición y estadística y en las mejoras en los métodos de recopilación de datos. Debe tomarse en cuenta también, que el SCN brinda recomendaciones que facilitan la comparabilidad internacional y homogeneidad de los criterios metodológicos con que se miden las variables económicas en cada país. Por este motivo el proceso para lograr el consenso entre expertos internacionales de los diversos organismos que integran el grupo intersecretarial que recomienda cambios en el SCN es necesariamente más lento y conservador que los fenómenos contemporáneos que afectan a la economía global.

Por tanto quedan fuera del consenso una serie de problemas de medición importantes que no han sido tratados especialmente en el SCN básicamente por la falta de acuerdo acerca de cómo se debe capturar y medir empíricamente los nuevos fenómenos económicos o porque se lo considera directamente fuera de la frontera de medición económica. Algunos ejemplos son la definición concreta del output o resultados obtenidos de los servicios, especialmente los servicios no de mercado como la educación y la salud, el capital humano, los nuevos fenómenos disruptivos de internet como el big data, el comercio por internet, el reconocimiento del gasto en intangibles en forma exhaustiva como parte de la inversión (capítulo 7 de este libro) y otros.

Los fenómenos disruptivos asociados a internet y a la economía del conocimiento en general: redes sociales, comercio por internet, buscadores, etc. genera nuevos fenómenos económicos que no se estarían captando en la medición tradicional del PIB en su completa magnitud. Parafraseando a Solow, estos nuevos fenómenos disruptivos (computadoras decía el autor) están en todos lados menos en las estadísticas.

Las ventajas de la reducción de los costos de transacción y procesamiento de información y consecuente aumento en la productividad que producen los fenómenos asociados a la nueva economía de la información, especialmente el Big Data, son innegables. Un ejemplo concreto de aplicación del Big Data se puede encontrar en Rigobon y Cavallo (2012) donde demuestran que indicadores basados en procesamiento de datos on-line se correlacionan estrechamente con el Índice de Precios al Consumidor en 18 países (desde

Argentina hasta el año 2007 hasta Estados Unidos) e inclusive con diversos índices de abastecimiento y precios de productos específicos. Choui y Varian (2012) utilizan índices basados en las estadísticas de búsqueda de Google para explicar el nivel de actividad presente para un conjunto de indicadores económicos tales como venta de autos, viviendas, desempleo y confianza del consumidor. No obstante, debe señalarse que el objetivo del Big Data, una vez procesada la base de datos, es encontrar relaciones, variables, patrones que organicen y den sentido a los datos. En efecto, para que esta técnica de procesamiento tenga utilidad para el análisis económico, debe basarse en la teoría económica que es la única guía que puede extraer la información económica de la gran nube de datos de internet, como efectivamente realizan los autores citados: como decía Koopmans (1947): se debe evitar la medición sin teoría.

Un reciente debate realizado en la Conferencia de la International Association of Research in Income and Wealth (IARIW) 2012, especialistas en cuentas nacionales han señalado que los nuevos métodos de compilación de datos tales como el Big Data no significan por ahora que reemplacen las fuentes y métodos con que se puedan calcular el PIB y los índices de precios habituales. Más aún si se toma en cuenta que se trata de procesamientos de grandes bases de datos privadas con fines análisis de marketing y focalización de la demanda que no están a disposición de sus competidores y mucho menos de la estadística pública. El trabajo de Choui y Varian (2012) puede ser un leading indicator o un indicador coincidente de algunos aspectos del nivel de actividad pero no representa el PIB de un país. En este mismo sentido, el trabajo de Rigobon y Cavallo (2012) brindan un excelente indicador coincidente del IPC basado en precios online de retail, pero subsiste la necesidad de disponer de un IPC con apertura regional y con cobertura completa de modo que incluya los servicios consumidos por los hogares (alquiler de vivienda, gastos de consorcio, servicios públicos, restaurantes, hoteles) así como también los precios de los productos comercializados por canales comerciales que no pasan por internet.

La innovación asociada a la nueva economía del conocimiento ha dividido las aguas en la profesión entre quienes ven en ello un gran crecimiento del producto potencial de la economía mundial y aquellos que señalan un posible estancamiento. Mokyr (2014), afirma que el ahorro de tiempo que producen

las aplicaciones (apps) de los teléfonos móviles o la mejora en la calidad y prestación de los productos gracias a la aparición de nuevos materiales es innegable y no está necesariamente incorporado en las mediciones de actividad económica. Bryjfolson (2013) afirma que la globalización es una consecuencia del poder y ubicuidad de la actual tecnología digital y que en todo caso se está asistiendo primero a una reestructuración de los empleos y sectores, con efectos recesivos en el corto plazo, orientados a las calificaciones y organizaciones hacia la nueva economía de la información y que en todo caso el efecto sobre el PIB se verá en el futuro cercano. En cambio, autores como Tyler Cowen (2011) observan con cierto escepticismo sobre los efectos reales que estos fenómenos tienen sobre el crecimiento futuro, sobre todo por la adopción y adaptación rápida a las innovaciones de las redes sociales y por el escaso impacto que éstas tienen sobre el proceso productivo y por tanto sobre la productividad efectiva de la economía. Robert Gordon (2012, 2014) ha testado que el actual boom informático iniciado en la década de 1960 genera una tendencia de crecimiento de largo plazo del PIB de Estados Unidos mucho más baja que el auge originado en la electricidad a fines del siglo XIX. Otros autores suscriben la hipótesis sobre el estancamiento de largo plazo de la economía americana desde otros puntos de vista: efectos de hysteresis de la reciente crisis global sobre el financiamiento disponible para la innovación, Tilman y Phelps (2010) así como de los efectos depresivos a largo plazo de una posible securularización de una tasa real de interés nula, Summers (2014) o la consecuencia de una creciente concentración de la riqueza, Piketty (2014).

En todo caso, queda claro que los resultados (outcome) de los fenómenos disruptivos tecnológicos no están claramente definidos dificultando su inclusión en las mediciones de la riqueza y del PIB. Más aún, no debe perderse el principio de exhaustividad propugnado en el SCN, por el cual las nuevas actividades asociadas a la nueva economía deben ser incluidas al mismo tiempo que no debe dejar de medirse aquellas que las sustituyen (una medición alternativa de la economía del conocimiento se presenta en el capítulo 6 de este libro).

Uno de los casos más notables de la contradicción entre los análisis académicos y el mundo de la medición concreta es la medición y análisis de la productividad y la producción (output) de los servicios. La literatura académica ha señalado que el importante crecimiento de la productividad

en países desarrollados hasta la crisis global del 2008-2009 tuvo origen principalmente en el sector servicios. Van Ark, Mahonny and Timmer (2008) resaltan que los sectores de servicios que utilizan intensivamente bienes TIC (comercio, sector financiero, comunicaciones) explicaron en el pasado la brecha de productividad entre Estados Unidos y Europa. Tripplett y Bosworth (2003) han llegado inclusive a afirmar que “la enfermedad de Baumol ha sido curada”. Resulta notable observar cómo cambia el diagnóstico respecto del perfil de crecimiento de Estados Unidos hasta antes de la reciente crisis financiera global cuando se mide la productividad sólo de su economía de mercado. Según el proyecto EUKLEMS la productividad total de los factores de la economía americana habría crecido un 1,7% promedio anual si se consideran solamente los servicios de mercado. En cambio, si se incluyen todos los componentes del PIB, es decir si se suman también los servicios no de mercado (especialmente, educación, salud y administración pública) y los servicios para uso final propio (propiedad de vivienda), la productividad habría crecido solo un 0.7 anual. Asimismo, Pérez y Robledo (2010) han estimado que la declinación de la productividad de la economía española hasta antes de la crisis financiera reciente se debió a un patrón de crecimiento sectorial sesgado a la construcción y al sector de viviendas y a la acumulación en activos rentables pero improductivos originados en el boom inmobiliario.

El output de los servicios de salud y educación de no mercado (o su outcome y calidad) no se encuentra claramente definido en las cuentas nacionales, mas aún el SCN08, opta por la solución conservadora de medirlos por sus costos. No obstante, la literatura académica de medición ha dado un giro hacia la contabilización de los resultados. Por ejemplo, de acuerdo al método Jorgenson-Fraumeni (1989,1992) compatible con la medición del valor del capital humano en tanto riqueza como el valor presente de los salarios futuros de la población, el output de la educación sería el incremento en términos de los beneficios en términos del acceso a mejor perfil de salarios futuros incrementales de cambiar de estrato educativo. Otras propuestas debaten acerca de la posibilidad de incluir en el outcome una medición económica de los tratamientos exitosos de salud (capítulo 5 de este libro) o de la calidad educativa en términos de tamaño de la clase o la inclusión en las mediciones de ajustes por el puntaje de los exámenes tal como se presenta en el Manual OECD sobre la Medición de los Servicios de Salud y Educación (2010).

En nuestra opinión, las dificultades de valorización económica de los “resultados o outcome” de la educación y la salud así como de los fenómenos disruptivos asociados a la nueva economía (redes sociales, internet, big data) tienen un denominador común. Muchos de los beneficios son no pecuniarios, más bien tienen las características de bien público, y los productos o servicios generados tienen enormes cambios de calidad específicos que dificulta su medición aún mediante métodos econométricos ya que sus características son cambiantes o más bien la novedad del servicio o producto que se presenta en algunos casos es radicalmente distinta a su modelo original. Análogamente al caso de la I+D, los beneficios futuros y presentes que ésta genera son difíciles de medir directamente y no hay más remedio que dejarlos librados a su inclusión indirecta como externalidades en la Productividad Total de los Factores (PTF).

Otras propuestas más osadas, más cercanas a la economía no convencional son aquellas que empujan la frontera de medición del bienestar social hacia mediciones del bienestar subjetivas como realizan Alan B. Krueger (2009) y sus coautores como Kaneman que han desarrollado una propuesta de contabilidad nacional del tiempo donde se incluye el uso del tiempo en actividades de mercado y no mercado mediante evaluaciones sobre el bienestar subjetivo de los individuos encuestados.

La crítica de Stiglitz, Sen, Fittoussi (2009), acerca de que el PIB no incluye otras facetas del bienestar como la calidad de vida, el tiempo de ocio, el capital humano además de no contemplar la sustentabilidad medioambiental del crecimiento han sido históricamente consideradas en los debates de las Conferencias y del Journal del IARIW. Tal como señalan Landefeld y otros (2010), el SCN contempla diversas medidas que hacen a la valuación del bienestar social en las mediciones del ingreso disponible de los hogares y de su riqueza así como también el agotamiento de los recursos naturales en la valuación del capital natural (el capítulo 2 de este libro presenta una nueva arquitectura del SCN abarcativa de los temas tratados por Stiglitz-Sen-Fittoussi).

Más aún, la medición de los índices de precios y crecimiento económico mediante índices encadenados como recomienda el SCN y como es práctica usual en países desarrollados y en algunos de los países de América Latina permite captar la sustitución en el consumo (y en la producción) y aproximar

más cercanamente a los cambios en el nivel de vida y bienestar de los consumidores. Sin embargo, esta no es una discusión meramente teórica. En 1995, la Comisión Boskin en Estados Unidos se formó por una cuestión muy práctica: el impacto fiscal que tenía la actualización por inflación mediante el IPC de rubros importantes del gasto público. No obstante, se debe tomar en cuenta que si bien la comisión determinó que el IPC presentaba sesgo positivo por algo más de un tercio del total de la inflación anual de la economía americana, el sesgo por sustitución explicaba sólo un tercio del total del sesgo (ver capítulo 3 de este libro).

La mejora en los métodos de recolección de datos y metodología de medición impacta en la práctica. Un ejemplo notable, es el Programa Internacional de Comparación (ICP 2011), sintetizada en World Bank (2014), que actualiza las paridades de poder adquisitivo y el gasto real de las economías para la comparabilidad internacional del tamaño relativo y nivel de vida. Los países intervinientes de la ronda ICP 2011 han aumentado notablemente (199 países), con la excepción de Argentina quien decidió no participar, así como también los rubros incluidos en las canastas. Especialmente relevante ha sido el tratamiento y la comparación internacional de los servicios de vivienda y la construcción; la salud, la educación y de los servicios provistos por el gobierno así como de su remuneración al trabajo. La comparación internacional basada en el método del anillo: por el cual todos los países deben referirse a un benchmark para poder luego realizar la comparación global; que había pasado de un único país benchmark a un core de 18 países representativos de las regiones globales en el ICP 2005; en el ICP 2011 casi totalidad de los países intervinientes intervienen en la comparación interregional.

Se trata entonces de debatir en primer lugar si en la medición económica se debe incluir indicadores del bienestar subjetivo que hacen al uso del tiempo y el ocio y en segundo lugar que toda medición de bienestar debe partir de la consistencia con el núcleo del SCN. En otras palabras partir de las mediciones del PIB y riqueza y no apartarse de ellas: más que “Beyond GDP”, “GDP and Beyond”. Esto va en línea con el debate que se da en las comisiones de estadística y cuentas nacionales a nivel internacional donde se ha notado un giro hacia el énfasis (y financiamiento) de algunos de los organismos internacionales hacia el desarrollo y medición de las cuentas satélites como turismo, cultura y medio ambiente descuidando el núcleo central de las Cuentas Nacionales.

Un ejemplo de ello, es la particular relevancia para América Latina, de la economía informal y también de la economía no observada (NOE). La medición e inclusión de la NOE en el PIB es usualmente realizada en cada cambio de año base de las Cuentas Nacionales pero no ha encontrado en general eco y apoyo generalizado en los “policy makers”. El SCN08 ha reconocido la importancia de este tema al dedicarle un capítulo entero a la economía informal, así como también la OECD en su Manual sobre NOE (2002). La NOE incluye tanto el trabajo informal y la producción informal de los hogares, como el subregistro de ingresos y valor de producción de las empresas y la economía ilegal bajo transacciones voluntarias, fenómenos que en la región han sido histórica y contemporáneamente persistentes. El grado de ajuste del PIB por la inclusión de la NOE es crucial a la hora de homogeneidad y comparabilidad internacional, como se presenta en Wierny (2006). Los países desarrollados no han escapado al mismo, dada la reciente inclusión de la economía ilegal bajo transacciones voluntarias, luego de diez años de prueba, en la medición de EUROSTAT para el PIB de la Unión Europea junto a los tradicionales ajustes por subregistro de puestos e ingresos. Una propuesta de medición alternativa del PIB interesante para países que no disponen de estadística de base y que presentan una elevada incidencia de la NOE es la que presentan Chen and Nordhaus (2010) que encontraron correlación entre la luminosidad nocturna de grandes aglomerados y el PIB.

Por lo tanto, conviene echar una mirada a los principales debates y avances en temas de medición a nivel internacional; ya que hoy la futura reconstrucción del sistema estadístico nacional no puede obviar que la estadística y las cuentas nacionales deben tomar en cuenta los nuevos fenómenos económicos y las nuevas formas de procesamiento de información que se han desarrollado velozmente en la última década.

## Organización del Libro

Este libro tiene el objetivo de presentar una revisión de los últimos avances en problemas de medición en economía realizada por destacados economistas a nivel internacional y difundirla a un amplio público, especialmente economistas profesionales y alumnos avanzados de la carrera de economía. El volumen incluye una serie de capítulos que tratan sobre algunos de los principales problemas de medición en economía presentados en esta introducción.

Los dos primeros capítulos presentan un enfoque general de los problemas generales de medición: el capítulo 2 presenta una nuevo enfoque integrado de las cuentas nacionales compatibilizando el tradicional Sistema de Cuentas Nacionales con la contabilidad del crecimiento (KLEMS) y una propuesta de medición del bienestar social; en tanto que el capítulo 3 discute con detalle la teoría de números índices y su aplicación a la medición de los precios, con especial énfasis en el IPC, que no obstante tiene un uso general en todos los problemas de medición de variables económicas sean estas de cantidades o de precios.

En el capítulo 2, Dale Jorgenson y Daniel Slesnick proponen una Nueva Arquitectura del Sistema de Cuentas mediante la integración de las cuentas de producción, productividad y bienestar social compatibles con el SCN, que de hecho constituye una respuesta al desafío de Stiglitz, Sen Fitoussi. De esta manera presentan un marco de cuentas integradas único donde se compatibilizan las cuentas de Hojas de Balance-Riqueza o Stocks con los flujos de las cuentas de producción y de balance pagos, incluyendo la apertura de las fuentes de crecimiento al integrar la contabilización de los servicios de capital, capital humano y otros factores productivos estimados mediante la metodología KLEMS. Los autores brindan una medición concreta del bienestar social de la economía americana en un marco analítico riguroso que permite compatibilizar los enfoques de equidad horizontal y vertical con las mediciones de consumo macroeconómicas de las cuentas nacionales agregadas econométricamente a partir de microdatos provenientes de las encuestas de hogares. Al tomar de marco referencial el Consumo (al mayor grado de desagregación por tipo de producto/servicio) de las Cuentas Nacionales; ello permite ajustar y conciliar los sesgos usuales de las encuestas de gasto de los hogares que no reflejan por lo general consumos conspicuos y vergonzosos (por ej. cigarrillos) y presentan sub declaración de ingresos. Los autores presentan una estimación aplicando

el enfoque integrado propuesto para el perfil del crecimiento de la economía americana desde el punto de vista de la contabilidad del crecimiento KLEMS, la demanda agregada y el bienestar. Tanto para funciones de bienestar social igualitarias como utilitarias, la economía americana tuvo un elevado crecimiento del bienestar durante 1948-1973 que luego fueron seguidas por tasas de crecimiento menores, pero relativamente estables, durante 1973-2005 y por un colapso durante el período de la Gran Recesión 2005-2010. Para ambas medidas, el auge de las inversiones de 1995-2000 fue compensado en gran medida por una disminución acelerada de la equidad. Por último, una disminución sustancial en la equidad contribuyó al colapso en el nivel de vida durante la Gran Recesión para ambas medidas.

El capítulo 3 sobre Números Índices y Teoría Económica de Federico Dorin y Daniel Perrotti presenta un análisis exhaustivo del desarrollo histórico y teórico de la teoría de números índices. Los autores brindan una explicación consistente de los números índices, poniendo el foco en los índices de precios, desde los más elementales o bilaterales, pasando por los que incorporan ponderaciones hasta llegar al enfoque más actual de índices encadenados. Los autores analizan con detalle los diversos enfoques de números índices: axiomático, estocástico y por último el enfoque económico. Los índices de precios más difundidos por las oficinas de estadística son los Índices de Precios Laspeyres y Paasche, los cuales constituyen un techo y un piso respectivamente del verdadero índice de costo de vida, dando lugar a los ampliamente discutidos sesgos por sustitución. Sin embargo, esta no es una discusión meramente teórica, como bien citan los autores al debate de la denominada Comisión Boskin en Estados Unidos (1995). Los autores explican claramente porque surge la necesidad de recurrir a los índices encadenados, entre otros porque permite captar los efectos sustitución en la producción y en el consumo. A pesar de presentar desventajas por problemas de aditividad y desviación a largo plazo, son los índices preferidos utilizados hoy por las oficinas de estadística de los países desarrollados y que ya han sido adoptados por lo menos en la medición del PIB en numerosos países de América Latina.

Los capítulos 4 y 5 analizan problemas de medición de sectores concretos de la actividad económica: el capítulo 4 sobre la medición de la intermediación financiera y el capítulo 5 sobre la medición del output de la salud.

El capítulo 4 de Erwin Diewert, Dennis Fixler y Kevin Zieschang realiza una propuesta analítica y empírica alternativa para medir el sector financiero en las Cuentas Nacionales, principalmente de los llamados SIFMI (servicios financieros medidos indirectamente). A diferencia de la tradición en nuestro país y otros países en vías de desarrollo, la medición de los SIFMI hoy en los países desarrollados se realiza mediante la comparación de las tasas activas y pasivas implícitas en los márgenes de intereses sobre préstamos y depósitos con una tasa de referencia única. Ello ha permitido evitar la aparición de outputs y valores agregados negativos, pero no ha dejado de ser objeto de debate, incluso en el marco del reciente SCN08, ya que no se presenta un criterio objetivo para la elección de la misma. Los autores aplican el enfoque costo de uso y de beneficio del productor para integrar flujos y stocks en la medición de los márgenes de intermediación financiera, presentando un modelo de demanda y oferta de servicios financieros por sector. Una innovación importante adicional de este trabajo es la integración del sector de viviendas ocupadas por sus propietarios y del sector bancario en un modelo sectorial coherente de la economía. Asimismo, en el enfoque sugerido existe una sola tasa de referencia para cada sector que generalmente debería ser igual al costo de reunir capital financiero en ese sector.

En el capítulo 5, *Medición de los Servicios de Salud en Las Cuentas Nacionales: Una Perspectiva Internacional*, Matilde Mas y Paul Schreyer se proponen explicar el aumento reciente de los gastos de la salud en los países de la OECD por sus componentes precio y cantidad y su comparabilidad entre países. Los autores tratan particularidades específicas que hacen al cálculo del gasto de los consumidores tales como la contabilización de las transferencias sociales en especie o la imputación de los pagos netos a las aseguradoras. Los autores plantean la necesidad de simetría y similitud de la provisión del volumen de servicios de salud por productores de mercado y de no de mercado obliga a la utilización de la misma metodología para ambos sectores, particularmente aquella basada en medidas de volumen de los servicios de salud basadas en el producto (output-based), basadas por ejemplo en los ingresos por tipo de tratamiento y enfermedad. De lo contrario, siguiendo el enfoque tradicional del SCN, al medirse el output de hecho por el volumen de los insumos (input-based), implica suprimir las posibles variaciones de productividad en el sector no de mercado. Particularmente importante resulta el análisis de los cambios

de calidad y la distinción entre resultados (outcome) y producto (output) del sector salud. De la comparación entre países de la OECD, surge la diversidad en los métodos de medición: del volumen de servicios hospitalarios. Por ejemplo, Estados Unidos, Canadá, México, Chile, Japón y Corea todavía utilizan medidas de volumen basadas en los insumos mientras que Australia, Nueva Zelanda y muchos países de la UE usan medidas basadas en el producto (output).

Los últimos tres capítulos tratan sobre la medición concreta de algunos de los nuevos fenómenos asociados a la “nueva economía”: el capítulo 6 propone una metodología y resultados de una contabilización del impacto del conocimiento en el crecimiento económico, el capítulo 7 define, analiza y mide el impacto de la inversión en intangibles en la economía de los países desarrollados durante las últimas décadas y por último el capítulo 8 se presenta la metodología y resultados de una contabilización exhaustiva del perfil del crecimiento de la economía argentina en las dos últimas décadas, incluyendo la contribución de las TIC al crecimiento, como así también de los recursos naturales.

El capítulo de Francisco Pérez y Eva Benages: La Contabilidad del Conocimiento: Metodología y Resultados plantea una metodología original para medir el aporte del conocimiento al PIB mediante un enfoque que permite captar el uso del conocimiento en los procesos productivos en lugar del usual enfoque de la intensidad con que se crea conocimiento (%I+D en el PIB). El objetivo es la medición del peso del conocimiento empleado en la producción actual, por lo tanto se debe tomar en cuenta no solo los descubrimientos de hoy sino a todo el saber acumulado que se utiliza. Para ello, se realizan mediciones del uso del conocimiento en las distintas actividades productivas tomando en cuenta todo el capital humano empleado en cada rama de actividad, tanto directa como indirectamente, es decir, incluyendo el conocimiento contenido en los bienes de capital y productos intermedios que se utilizan en la producción. Al valorar las actividades intensivas en conocimiento con la métrica propuesta se comprueba que la mayoría de las actividades industriales y de servicios son en la actualidad muy intensivas en el empleo de capital humano y maquinaria. Además, las diferencias entre ramas no responden a la dicotomía que atribuye ventajas tecnológicas a la industria. En los niveles más elevados de utilización del conocimiento se sitúan los servicios empresariales

y varios servicios públicos -educativos, sanitarios, administración pública-, así como las actividades industriales que producen maquinaria y equipos. Se advierte que el capital humano, y en particular el asociado a los trabajadores con estudios superiores, es el más relevante para explicar las sustanciales diferencias de productividad entre países. La ventaja norteamericana se asocia tanto al uso como al aprovechamiento del capital humano, mientras otros países –como España– padecen desventajas en ambos sentidos.

En el capítulo 7: Intangibles en la Nueva Economía, Matilde Mas y Javier Quesada incluye los activos intangibles como parte de la inversión y fuentes del crecimiento simétricamente al caso de las maquinarias y otros activos producidos. Esta inclusión se realiza tanto por la constatación empírica de que los gastos en intangibles que tradicionalmente han venido realizando las empresas tenían un impacto duradero sobre el crecimiento del output y la productividad muy superior al que se le había reconocido hasta el momento. A partir de la definición de Corrado, Sichel y Hulten (2005) “cualquier uso de recursos que reduzca el consumo corriente con la finalidad de aumentar el consumo futuro debe ser considerado como inversión, los autores incluyen en la inversión”, el gasto en intangibles de las empresas tales como Información digitalizada: Software y Bases de datos; Propiedad de la innovación: Exploración de minerales, I+D científico, Originales artísticos y de entretenimiento, Nuevos productos/sistemas en los servicios financieros, Diseño y otros productos/sistemas nuevos; Competencias económicas. Valor de la marca (Publicidad y Estudios de mercado) y Recursos de las empresas (Formación proporcionada por la empresa y Estructura organizativa). La consecuencia de la inclusión de los intangibles es relevante. En el caso de los Estados Unidos, la inversión en intangibles supera a la inversión bruta interna fija tradicional (en activos tangibles), mientras que en los Países Nórdicos, Francia y Alemania, la inversión en intangibles representa algo más del 63% de la inversión en activos tangibles e Italia y España, los dos países en los que dicho porcentaje es menor. Notablemente, tras el estallido de la reciente crisis financiera global 2007-2008 todos los países redujeron la inversión pero la contracción en tangibles fue muy superior a la de intangibles. Este comportamiento muestra un perfil menos pro cíclico de la inversión intangible, favoreciendo su papel en la recuperación.

El último capítulo realizado por Ariel Coremberg presenta un análisis exhaustivo y las series de las Fuentes del Crecimiento de la Economía Argentina

de las dos últimas décadas realizados por el proyecto ARKLEMS+LAND. El capítulo describe los métodos utilizados para medir cada factor productivo siguiendo en general la metodología KLEMS aplicada tanto a nivel macro como sectorial. A diferencia de las estimaciones tradicionales, se incluyen los Recursos Naturales. Asimismo, se presentan los resultados para cada factor productivo, y una medición exhaustiva del PIB siguiendo las fuentes y metodología tradicional de las Cuentas Nacionales; punto analítico relevante para el caso argentino que permite corregir los sesgos de sobreestimación oficial del crecimiento y por lo tanto de la productividad a partir del año 2007. La descomposición del crecimiento del PIB en sus fuentes del crecimiento, entre máximos cíclicos, demostró que el perfil del crecimiento de la economía argentina de largo plazo fue de tipo extensivo basado en la utilización y acumulación de factores, donde las ganancias de productividad de corto plazo por virtud de los ahorros de costos transitorios por mayor utilización de la capacidad instalada heredada de las crisis no son relevantes. La importante acumulación y mejora de calidad de factores productivos especiales tales como las TIC y el capital humano durante la década pasada así como el dinamismo de los sectores no transables o de los transables en el presente no tuvo los efectos macroeconómicos esperados. La economía argentina no aprovechó las supuestas ventajas de la acumulación y mejoras de calidad de estos factores y sectores “especiales” en términos de las supuestas externalidades, rendimientos crecientes y complementariedades estratégicas que estos generan. Por último, el trabajo analiza algunas de las razones y realiza una propuesta para compensar esta desilusión ex -post de la sociedad argentina con sus ciclos de crecimiento.

## **Agradecimientos**

La compilación y edición de este libro para la prestigiosa serie “Progresos” de la AAEP ha sido una estimulante y grata tarea. Este libro cuenta con el honor de incluir la contribución de reconocidos especialistas internacionales tales como Eva Benages, Erwin Diewert, Federico Dorin, Daniel Fixler, Dale Jorgenson, Matilde Mas, Javier Quesada, Francisco Pérez, Daniel Perrotti, Paul Schreyer, Daniel Slesnick, Kevin Zieschang; un agradecimiento especial a todos los autores por su tiempo y oportunidad de contar en nuestro país

con sus importantes investigaciones. Los trabajos de compilación, edición y traducción fueron realizados gracias al apoyo de la AAEP y al Proyecto PICT-0079 del FONCYT.

Un agradecimiento especial a Sofía Fernández Guerrico, Patricia Goldszier, Cecilia Arena y Hector Rubini por la colaboración en la traducción y revisión de los originales de este libro.

Debo agradecer especialmente a la AAEP, a su comisión directiva y a su presidente, Walter Sosa Escudero, por la oportunidad brindada y permanente apoyo para la realización de este trabajo. Varios de los temas aquí tratados se han beneficiado de la discusión e intercambio permanente de ideas con Sebastián Campanario, Erwin Diewert, Federico Dorin, Dale Jorgenson, Daniel Heymann, Matilde Mas, Francisco Pérez, Juan Carlos Propatto y Paul Schreyer.

## Referencias

- Brynjolfsson, Erik (2013): *Wired for Innovation: How Information Technology is Reshaping the Economy*, MIT Press.
- Choi, Hyunyoung and Hal Ronald Varian (2012): Predicting the Present with Google Trends, *The Economic Record*, 2012, vol. 88, issue s1, pages 2-9
- Gordon, Robert J. (2012): Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds, NBER WP 18315, 2012.
- Gordon, Robert J. (2014): *The Demise Of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, And Reflections*, NBER WP 19895, 2014.
- Griliches, Zvi, (1994). "Productivity, R&D, and the Data Constraint." *American Economic Review* 84: 1-23.
- Hicks, John: (1981) *Wealth and Welfare: Collected Essays in Economic Theory*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Hulten, Ch; Corrado, Carol and Sichel, Daniel (2005): "Intangible Capital and Economic Growth", CRIW/NBER Summer Institute, diciembre 2005.
- Jorgenson D W and Fraumeni B M (1989): "The Accumulation of Human and Non-Human Capital", 1984. In *the Measurement of Saving, Investment and Wealth*. Eds R.E. Lipsey and H.S. Tice Univ. Chicago Press.

- Jorgenson, D W and B M Fraumeni (1992): “The Output of the Education Sector”, in Zvi Griliches (ed.) *Output Measurement in the Service Sectors*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Koopmans, Tjalling (1947). “Measurement without Theory,” *Review of Economic Statistics*, Vol. 29, No. 3 (August): 161-172
- Krueger, Alan B. (2009), “Measuring the Subjective Well-Being of Nations: National Accounts of Time Use and Well-Being”, Chicago, University of Chicago Press.
- Landefeld S., B. Moulton, J. Platt, and S. Villones (2010): *GDP and Beyond. “Measuring Economic Progress and Sustainability. Survey of Current Business”*, April 2010.
- Mokyr, Joel (2014): “What Today’s Economic Gloomers Are Missing”, *WSJ* august 8 2014.
- OECD (2002): “Measuring the Non-Observed Economy”. A Handbook, OECD 2002.
- OECD (2010): “Measuring the Volume Output of Education and Health Services: A Handbook”. A Handbook, OECD 2010.
- Pérez F. y J.C. Robledo (2010): “Cambios en el patrón de crecimiento de la economía española: 1970-2007”. Capítulo 8 Coremberg, A. y F. Pérez, (2010, eds.): “Fuentes del crecimiento y productividad en Europa y América Latina”. Bilbao: Fundación BBVA.
- Piketty, Thomas (2014): *Capital in the 21<sup>st</sup> Century*. Harvard University Press, March 2014.
- Phelps, E. and L. Tilman, (2010): *Wanted: A First National Bank of Innovation*. Harvard Business Review January-February 2010.
- Rigobon, R. and A. Cavallo (2012): “The Billion Prices Project: Building Economic Indicators From Online Data”. Presentación en IARIW 32nd General Conference, Boston, USA, August 5-11, 2012.
- SNA (2008): “System of National Accounts 2008. Eurostat, IMF, OECD, UN and the World Bank, New York: The United Nations”
- Stiglitz, Joseph E., Amartya Sen, and Jean-Paul Fitoussi. (2009). “Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress”.
- Summers, Larry (2013): Transcript of Larry Summers speech at the IMF Economic Forum, Nov. 8, 2013.

- Triplett, Jack E. and Barry P. Bosworth (2003): “Productivity Measurement Issues in Services Industries: “Baumol’s Disease” Has Been Cured”. FRBNY Economic Policy Review / September 2003
- Tyler Cowen (2011): *The Great Stagnation: How America Ate All the Low-Hanging Fruit of Modern History, Got Sick, and Will (Eventually) Feel Better*. Dutton Ed. USA
- World Bank (2011): “The Changing Wealth of Nations. Measuring Sustainable Development in the New Millenium”. Word Bank
- World Bank (2014): *Purchasing Power Parities and Real Expenditures of World Economies. Summary of Results and Findings of the 2011 International Comparison Program*. Washington DC.
- Van Ark, Bart, Mary O’Mahony and M.Timmer, Marcel (2008): “The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes”. *Journal of Economic Perspectives*—Volume 22, Number 1—Winter 2008—Pages 25–44
- Wierny, Marisa (2006). “La economía no observada en la industria manufacturera argentina” *Revista Desarrollo Económico* Nro. 183, IDES, 2006.
- Xi, Chen and William D. Nordhaus (2011): “Using luminosity data as a proxy for economic statistics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*”.

## 2. UNA NUEVA ARQUITECTURA PARA EL SISTEMA DE CUENTAS NACIONALES

*Dale W. Jorgenson y Daniel T. Slesnick*

### 1. Introducción

Jorgenson, J. Steven Landefeld, William D. Nordhaus, y sus coautores propusieron *Una Nueva Arquitectura para el Sistema de Cuentas Nacionales de Estados Unidos* durante la Conferencia de Investigaciones sobre Ingreso y Riqueza (CRIW) de abril del año 2004.<sup>1</sup> El paso inicial para la implementación de la nueva arquitectura era la creación de las Cuentas Macroeconómicas Integradas para Estados Unidos, desarrolladas por la *Bureau of Economic Analysis*<sup>2</sup> (BEA) y la *Board of Governors of the Federal Reserve System*<sup>3</sup> (FRB).<sup>4</sup> En este trabajo las Cuentas Macroeconómicas Integradas se toman como el punto de partida para medir el bienestar social.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Dale W. Jorgenson, J. Steven Landefeld, y William D. Nordhaus (2006), eds., *A New Architecture for the U.S. National Accounts*, Chicago, University of Chicago Press.

<sup>2</sup> Oficina de Análisis Económico.

<sup>3</sup> Junta de Gobernadores del Sistema de la Reserva Federal.

<sup>4</sup> Albert M. Teplin, Rochelle Antoniewicz, Susan Hume McIntosh, Michael Palumbo, Genevieve Solomon, Charles Ian Mead, Karin Moses, y Brent Moulton (2006), "Integrated Macroeconomic Accounts for the United States: Draft SNA-USA," en Dale W. Jorgenson, J. Steven Landefeld, y William D. Nordhaus (2006), eds., pp. 471-540. Para datos actuales de las Cuentas Macroeconómicas Integradas, ver: [http://www.bea.gov/national/nipaweb/Ni\\_FedBeaSna/Index.asp](http://www.bea.gov/national/nipaweb/Ni_FedBeaSna/Index.asp).

<sup>5</sup> Los planes para desarrollar estas cuentas son discutidos por Marco Cagetti, Elizabeth Holmquist, Lisa Lynn, Susan McIntosh, y David Wasshausen (2013), "The Integrated Macroeconomic Accounts of the United States," en Dale W. Jorgenson, J. Steven Landefeld, y Paul Schreyer (2013), eds., *Measuring Sustainability and Progress*, Chicago, University of Chicago Press.

La medida de bienestar social potencial que se propone en este trabajo está basada en los gastos de consumo final de los hogares.<sup>6</sup> El bienestar social real depende de la distribución del consumo entre la población, es decir, el *estándar o nivel de vida*. La medida de desigualdad utilizada es la diferencia entre el bienestar social potencial y real.<sup>7</sup> Las medidas del costo y nivel de vida y de desigualdad son consistentes con las *Integrated Macroeconomic Accounts*<sup>8</sup> y las *National Income and Product Accounts*<sup>9</sup> (NIPAs) de Estados Unidos.<sup>10</sup>

En septiembre del 2009 Joseph E. Stiglitz, Amartya K. Sen, y Jean-Paul Fitoussi presentaron el *Informe de la Comisión sobre la Medición del Desempeño Económico y Progreso Social* al ex presidente de Francia, Nicolás Sarkozy.<sup>11</sup> El *Informe* exigía un cambio de enfoque de la medición económica desde la producción al “bienestar social”. Con este propósito, el *Informe* contenía doce recomendaciones específicas, incluyendo el uso del consumo, del ingreso y de la riqueza, más que de la producción.<sup>12</sup>

---

<sup>6</sup> También denominado consumo privado.

<sup>7</sup> Para más detalles, ver Dale W. Jorgenson (1990), “Aggregate Consumer Behavior and the Measurement of Social Welfare,” *Econometrica*, Vol. 58, No. 5, September, pp. 1007-1040, Daniel T. Slesnick (1998), “Empirical Approaches to the Measurement of Welfare,” *Journal of Economic Literature*, Vol. 36, No. 4, December, pp. 2108-2165, y Jorgenson y Slesnick (2013), “Measuring Social Welfare in the U.S. National Accounts,” en Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds.

<sup>8</sup> Cuentas Macroeconómicas Integradas.

<sup>9</sup> Cuentas Nacionales de Ingreso y Producto (NIPAs).

<sup>10</sup> Ver Dale W. Jorgenson (1997), *Measuring Social Welfare*, Cambridge, The MIT Press, y Daniel T. Slesnick (2001), *Consumption and Social Welfare: Living Standards and Their Distribution in the United States*, Cambridge, Cambridge University Press.

<sup>11</sup> Stiglitz, Joseph E., Amartya Sen, y Jean-Paul Fitoussi (2010), *Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*, New York, the New Press. Para más detalles sobre la Comisión y sus reportes, ver: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm>. Para una discusión de las implicancias para las NIPA del Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi, ver: J. Steven Landefeld, Brent Moulton, Joel D. Platt, y Shaunda M. Villones (2010), “GDP and Beyond: Measuring Economic Progress and Sustainability,” *Survey of Current Business*, Vol. 90, No. 4, April, pp. 12-25.

<sup>12</sup> Una presentación más técnica de los problemas en la medición del bienestar social puede hallarse en Marc Fleurbaey (2009), “Beyond the GDP: The Quest for Measures of Social Welfare,” *Journal of Economic Literature*, Vol. 47, No. 4, December, pp. 1029-1075. Esto está basado parcialmente en el informe de Fleurbaey a la Comisión. Para detalles adicionales, ver: [http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/Individual\\_Well-Being\\_and\\_Social\\_Welfare.pdf](http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/Individual_Well-Being_and_Social_Welfare.pdf). La propuesta de Fleurbaey sobre medición de bienestar está presentada en Marc Fleurbaey y Francois Maniquet, *A Theory of Fairness and Social Welfare*, Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2011.

Las recomendaciones del Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi son complementarias a aquellas del casi contemporáneo Sistema de Cuentas Nacionales del 2008 (SCN, 2009) que incluye consumo, ingreso y riqueza como principales magnitudes económicas a medir en el SCN.<sup>13</sup> En respuesta al Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi, la OECD<sup>14</sup> ha establecido un Grupo Internacional de expertos dirigido por la *Australian Bureau of Statistics*<sup>15</sup> (ABS) para desarrollar nuevos estándares y directrices para la inclusión y compatibilización de datos microeconómicos para la medición del ingreso, consumo y riqueza.<sup>16</sup> La OECD ha establecido un segundo Grupo Internacional Experto en Disparidades en las Cuentas Nacionales, presidido por Eurostat para analizar el rol de las estadísticas distributivas en las cuentas nacionales.<sup>17</sup>

La nueva arquitectura para las cuentas nacionales de Estados Unidos que aquí se propone incluye una clara distinción entre producción y bienestar, una cuestión clave del Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi. Al ajustar el consumo privado por la distribución de ingresos de la población, se pueden incorporar medidas detalladas del costo y del nivel de vida y desigualdad en las NIPAs.<sup>18</sup>

---

<sup>13</sup> United Nations (2009), *2008 System of National Accounts*, New York, United Nations. Ver: <http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>

<sup>14</sup> Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).

<sup>15</sup> Oficina de Estadísticas de Australia.

<sup>16</sup> OECD (2013a), *Framework for Statistics on the Distribution of Household Income, Consumption, and Wealth*, Paris, OECD, forthcoming, and OECD (2013b), *Guidelines for Micro Statistics on Household Wealth*, Paris, OECD, forthcoming.

<sup>17</sup> Maryse Fesseau, Florence Wolff, y Maria Liviana Mattonetti (2013), "A Cross-Country Comparison of Household Income, Consumption and Wealth between Micro Sources and National Accounts Aggregates," OECD Statistics Working Paper, forthcoming, and Maryse Fesseau y Maria Liviana Mattonetti (2013), "Distributional Measures among Household Groups in a National Accounts Framework: Results from an Experimental Cross-Country Exercise on Household Income, Consumption, and Saving," OECD Statistics Working Paper, forthcoming.

<sup>18</sup> La medición del ingreso de los hogares en Estados Unidos es discutida por Edward Harris (2013), "Trends in the Distribution of Household Income between 1979 and 2007," Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds. La medición de la riqueza de los hogares en Estados Unidos es discutida por Alice Henriques and Joanne Hsu (2013), "Analysis of Wealth Using Micro and Macro Data: A Comparison of the Survey of Consumer Finances and the Flow of Funds Accounts," Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds. La integración del consumo de los hogares y los datos sobre ingreso en las cuentas nacionales de Estados Unidos es discutida por Dennis Fixler y David Johnson (2013), "Accounting for the Distribution of Income in the U.S. National Accounts," Clint McCully (2013), "Integration of Micro and Macro Data on Consumer Income and Expenditures," Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds.

Al incluir la producción, medida como el Producto Interno Bruto (PIB) y el Ingreso Interno Bruto (IIB), también se pueden incluir medidas de producción, insumos y productividad en las cuentas nacionales, como se señala en los capítulos 19 y 20 del SCN del 2008 y de esta manera hacer compatibles las mediciones de bienestar con las de producción.

En la Sección 2 se introducen medidas de bienestar individual y social en el marco de la propuesta y medición de la nueva arquitectura para las cuentas nacionales de Estados Unidos realizada por los autores de este trabajo. Las medidas de bienestar individual propuestas incorporan tres tipos de información. A los fines de representar el tamaño del presupuesto de los hogares se utiliza el consumo privado. A partir del cálculo del consumo de los hogares a precios constantes, se divide el consumo real por el tamaño del hogar. Finalmente, el bienestar individual se representa como el logaritmo del consumo real per cápita, tal que los incrementos en el bienestar individual son iguales a aumentos proporcionales en el consumo. Esta caracterización es empleada usualmente en la literatura de comportamiento del consumidor.

Una característica clave de las medidas de bienestar individual de este trabajo es que éstas son cardinales y comparables de forma interpersonal. Estas medidas de bienestar individual se combinan para obtener una medida de bienestar social. Cabe destacar que la validez de las evaluaciones de bienestar social depende de las condiciones normativas de equidad horizontal y vertical, así como también de la información sobre las preferencias del consumidor. Para este fin, se considera una clase de funciones de bienestar social que combina la media del bienestar individual con una medida de dispersión que otorga una ponderación adicional a las consideraciones de equidad.

En la Sección 3 se resume la propuesta de la nueva arquitectura y se analizan las magnitudes contables claves para el consumo y la producción presentadas por Jorgenson (2009).<sup>19</sup> Asimismo, la medida del bienestar propuesta se vincula con los gastos de consumo privado y la medida de la producción con el PIB. En la Sección 4 se presentan las mediciones del costo y del nivel de vida y de la desigualdad dentro de las cuentas nacionales de Estados Unidos. Para ello, se introduce información sobre la distribución en

---

<sup>19</sup> Dale W. Jorgenson (2009), "A New Architecture for the U.S. National Accounts," *Review of Income and Wealth*, Vol. 55, No. 1, pp. 1-42.

la medición de la desigualdad y del nivel de vida. El Índice de Precios al Consumidor (IPC) elaborado por *Bureau of Labor Statistics* (BLS)<sup>20</sup> puede interpretarse como una medida del costo de vida. El *Bureau of Census*<sup>21</sup> genera estadísticas oficiales sobre el nivel de vida, la pobreza y la desigualdad. Sin embargo, estas estadísticas aún no están integradas con las NIPAs.

Si bien las mediciones de bienestar de este trabajo son consistentes con el SCN del 2008 y las propuestas del Informe Stiglitz-Sen-Fitoussi, se presentan mediciones que están vinculadas a las NIPAs y las Cuentas Macroeconómicas Integradas de los Estados Unidos. En la Sección 5 se discuten posibles extensiones de las cuentas nacionales para incluir las actividades no de mercado. Algunos ejemplos son la producción y el consumo de los hogares, la acumulación de capital humano, la mejora de la calidad del medio ambiente y el cuidado de la salud.

Por último, se realizan recomendaciones para que las agencias nacionales de estadística de Europa experimenten con la aplicación de la nueva arquitectura que ha sido descrita para el Sistema de Cuentas Nacionales del 2008 (2009). Varios países europeos -Dinamarca, Finlandia, Italia, Países Bajos y Suecia- proporcionan estadísticas oficiales sobre la producción, los insumos y la productividad que son consistentes con la nueva arquitectura. La disponibilidad de medidas de bienestar adecuadamente construidas abordaría la inquietud sobre la posible confusión entre las medidas de la producción, tales como el PIB, y las medidas de bienestar. Sin embargo, no existe demasiada justificación para el tratamiento de las medidas de bienestar como un sustituto del ingreso, el consumo, la riqueza u otros agregados económicos que aparecen en las cuentas nacionales.

## **2. Medición del Bienestar Individual y Social**

A pesar de la exclusión del bienestar social de las cuentas nacionales, la medición del bienestar está bien establecida tanto en la teoría económica como en las estadísticas económicas.

---

<sup>20</sup> Oficina de Estadísticas Laborales.

<sup>21</sup> Oficina de Censos

El libro magistral de Sen (1970), *Collective Choice and Social Welfare*<sup>22</sup>, fue un punto de inflexión crucial en la teoría de la elección social.<sup>23</sup> Sen amplió considerablemente el alcance de las medidas de bienestar social mediante la incorporación de alternativas a los supuestos tradicionales sobre las medidas ordinales del bienestar individual que no son comparables entre individuos. Esto desencadenó una explosión de la investigación sobre los “teoremas de posibilidad” durante la década siguiente.<sup>24</sup> Por ejemplo, la teoría de la elección social sintetizada por Roberts (1980) le dio una base rigurosa a las medidas de la desigualdad basadas en funciones de bienestar social de Anthony B. Atkinson y Serge C. Kolm<sup>25</sup>.

Luego de la elaboración de nuevas posibilidades conceptuales para la medición del bienestar, se ha desarrollado una metodología econométrica para eliminar la brecha entre la teoría de la elección social y las medidas de bienestar habitualmente utilizadas en las estadísticas económicas. Esta brecha surge como consecuencia de que las encuestas de gastos de los consumidores se basan en los hogares en lugar de en los individuos, una distinción casi ausente de la literatura teórica. Los resultados de las investigaciones llevadas a cabo por los autores de este trabajo se presentan en una serie de documentos sobre el costo y el nivel de vida, la desigualdad y la pobreza.<sup>26</sup> El enfoque elegido para la medición del bienestar se resume en el Discurso Presidencial de Jorgenson ante la Sociedad Econométrica (1990), el artículo de Slesnick (1998) en el *Journal of Economic Literature*, el libro de Slesnick (2001), y Jorgenson y Slesnick (2013).

---

<sup>22</sup> Elección Colectiva y Bienestar Social.

<sup>23</sup> Amartya K. Sen (1970), *Collective Choice and Social Welfare*, San Francisco, Holden-Day.

<sup>24</sup> Para un resumen de esta literatura y muchos de sus resultados nuevos, incluyendo el marco usado para las medidas de bienestar social propuestas en este trabajo, ver: Kevin W. S. Roberts (1980), “Possibility Theorems with Interpersonally Comparable Welfare Levels,” *Review of Economic Studies*, Vol. 47, No. 147, January, pp. 409-420. Fleurbaey y Maniquet (2011) han propuesto un enfoque sobre la medición del bienestar que mantiene los supuestos tradicionales.

<sup>25</sup> Anthony B. Atkinson (1970), “On the Measurement of Inequality,” *Journal of Economic Theory*, Vol. 2, No. 3, September, pp. 244-263. Serge C. Kolm (1969), “The Optimal Production of Social Justice,” en Julius Margolis y Henri Guitton, eds., *Public Economics*, London, Macmillan, pp. 145-200.

<sup>26</sup> Estos artículos han sido recopilados en Dale W. Jorgenson (1997b). Una actualización puede hallarse en Jorgenson y Slesnick (2013).

Los modelos econométricos de comportamiento de los consumidores han sido utilizados en la medición del bienestar individual.<sup>27</sup> El reto enfrentado fue hacer extensivo este enfoque al bienestar social mediante la comparación de los niveles de bienestar de los individuos y su agregación. La solución hallada fue utilizar el modelo econométrico de la demanda agregada introducido por Jorgenson, Lawrence Lau y Thomas Stoker (1982).<sup>28</sup>

La agregación del bienestar de los individuos es, obviamente, la clave para obtener una medida del bienestar social. Es sencillo incorporar las restricciones sobre el comportamiento del consumidor individual requeridas para la agregación. El marco necesario es proporcionado por la teoría del comportamiento de los hogares de Gary S. Becker, Pollak, y Paul A. Samuelson.<sup>29</sup> Sin embargo, esto excede el alcance de la teoría tradicional de comportamiento de los consumidores basado en individuos.

Jorgenson, Lau y Stoker mostraron cómo recuperar los modelos de demanda individual que subyacen a su modelo de demanda agregada. En Jorgenson y Slesnick (1983, 1984), a partir de estos modelos de demanda individual, derivan medidas cardinales del bienestar individual que son comparables interpersonalmente. Asimismo, se introducen los supuestos normativos empleados por Roberts (1980) que permiten la agregación de las medidas de bienestar individual mediante una función de bienestar social.

El último paso fue convertir el bienestar individual y social en medidas monetarias adecuadas para las cuentas nacionales, utilizando la función de gasto individual introducida por Lionel McKenzie (1957) y la función de gasto social presentada por Robert Pollak (1981).<sup>30</sup> Para ello, se utilizan estas

---

<sup>27</sup> Ver Angus Deaton y John Muellbauer (1980b), *Economics and Consumer Behavior*, Cambridge, UK, Cambridge University Press, Chapter 9, pp. 214-240, y Slesnick (1998).

<sup>28</sup> Dale W. Jorgenson, Lawrence J. Lau, y Thomas M. Stoker, "The Transcendental Logarithmic Model of Aggregate Consumer Behavior," en Robert L. Basmann y George Rhodes (1982), eds., *Advances in Econometrics*, Vol. 1, Greenwich, CT, JAI Press, pp. 97-238. Este artículo está incluido en Dale W. Jorgenson (1997a), *Aggregate Consumer Behavior*, Cambridge, The MIT Press, pp. 203-356.

<sup>29</sup> Ver Gary S. Becker (1981), *A Treatise on the Family*, Cambridge, Harvard University Press, Pollak (1981), y Paul A. Samuelson (1956), "Social Indifference Curves," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, No. 1, February, pp. 1-22.

<sup>30</sup> Lionel W. McKenzie (1957), "Demand Theory without a Utility Index," *Review of Economic Studies*, Vol. 24, No. 65, June, pp. 185-189. Robert A. Pollak (1981), "The Social Cost of Living Index," *Journal of Public Economics*, Vol. 15, No. 3, June, pp. 311-336.

herramientas en el desarrollo de un “panel” de medidas detalladas de bienestar social, más tarde recomendadas por Stiglitz, Sen y Fitoussi (2010). Asimismo, se desarrollan medidas de bienestar por grupos estratificados de la población y se muestra cómo agregarlas en medidas generales de bienestar social.

La investigación empírica utiliza observaciones de hogares de la *Consumer Expenditure Survey*<sup>31</sup> (CEX), llevada a cabo por la BLS en forma trimestral desde 1980.<sup>32</sup> Una característica importante de la CEX, al igual que otras encuestas de gasto de los consumidores, es que las observaciones están disponibles a nivel de hogares, no individuos. Para generar comparaciones interpersonales basadas en los hogares, se emplea un concepto largamente establecido en las estadísticas económicas, las escalas de equivalencia de los hogares.<sup>33</sup>

El concepto de escalas de equivalencia de los hogares se ha utilizado para establecer programas de asistencia a las necesidades insatisfechas de los hogares de acuerdo a su tamaño y composición relativa. Las escalas de equivalencia se derivan econométricamente a partir de las funciones de gasto de los hogares. Estas escalas de equivalencia de los hogares, al igual que las escalas tradicionales, dependen de las características demográficas de los hogares.<sup>34</sup> A diferencia de las escalas tradicionales, las escalas de equivalencia también dependen de los precios que enfrentan los hogares.

La introducción de las escalas de equivalencia en la medición del bienestar social ha contribuido a cerrar la brecha entre la teoría económica y las estadísticas económicas. La base conceptual del puente entre ambas fue establecida por Arthur Lewbel (1989) en un artículo sobre la teoría económica

---

<sup>31</sup> Encuesta de Gasto Familiar.

<sup>32</sup> En el 2009, la BLS lanzó el Proyecto Gemini para mejorar la calidad de los datos reportados en la encuesta. Para detalles de nuestras importantes limitaciones en la actual CEX ver: <http://www.bls.gov/cex/geminiproject.htm>

<sup>33</sup> Ver Dale W. Jorgenson y Daniel T. Slesnick (1987), “Aggregate Consumer Behavior and Household Equivalence Scales,” *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 5, No. 2, April, pp. 219-232. Este artículo está incluido en Dale W. Jorgenson (1997b). Los enfoques alternativos a las escalas de equivalencia de los hogares han sido sintetizados por Slesnick (2001), pp. 88-121, and OECD (2013a), pp. 152-157.

<sup>34</sup> El enfoque para modelar el comportamiento de los hogares fue introducido por Anton P. Barten (1964), “Family Composition, Prices, and Expenditure Patterns,” en Peter Hart, Gareth Mills, y John D. Whitaker, eds., *Econometric Analysis for Economic Planning: 16<sup>th</sup> Symposium of the Colston Society*, London, Butterworth, pp. 277-292.

de las escalas de equivalencia de los hogares.<sup>35</sup> Lewbel comenzó por aclarar el rol de la agregación exacta en la derivación de medidas cardinales del bienestar individual que fueran comparables interpersonalmente.

Lewbel demostró que las escalas de equivalencia de los hogares pueden identificarse bajo los supuestos de que estas escalas son independientes del bienestar de los hogares, dependiendo solamente de las características del hogar y de los precios. Estos son, precisamente, los supuestos empleados en las escalas de equivalencia de los hogares. Utilizando los teoremas posibilidad resumidos por Roberts (1980), Lewbel combinó estas escalas de equivalencia con medidas cardinales de bienestar individual, utilizando el enfoque propuesto por los autores como una ilustración clave.<sup>36</sup>

Las medidas de bienestar social cardinales y comparables interpersonalmente, de este trabajo, encajan perfectamente en el marco de la teoría de elección social. Esto ha proporcionado un enfoque riguroso para medir el bienestar social que utiliza con éxito métodos econométricos para modelar el comportamiento del consumidor. Sin embargo, las medidas oficiales del costo y nivel de vida y de la desigualdad en Estados Unidos no han sido afectadas por estos métodos econométricos.<sup>37</sup>

Jorgenson y Slesnick (2013) presentan medidas monetarias del bienestar individual y social.<sup>38</sup> Se supone que los gastos del hogar se asignan para maximizar una función de bienestar de los hogares. Como demostraron Samuelson (1956) y Pollak (1981), el hogar se comporta de la misma manera

---

<sup>35</sup> Arthur Lewbel (1989), "Household Equivalence Scales and Welfare Comparisons," *Journal of Public Economics*, Vol. 39, No. 3, August, pp. 377-391. Para más detalles, ver: Marc Fleurbaey y Peter J. Hammond (2004), "Interpersonally Comparable Utility," Ch. 21 en Salvador Barbera, Peter J. Hammond, y Christian Seidl, eds., *Handbook of Utility Theory: Extensions*, Heidelberg, Springer, pp. 1179-1285.

<sup>36</sup> Lewbel (1989) sugirió que este enfoque también podría utilizarse para el Modelo casi Ideal de Demanda (AIDS) propuesto por Deaton y Muellbauer (1980). Detalles provistos por Fleurbaey y Hammond (2004).

<sup>37</sup> Recomendaciones sobre revisiones de las medidas oficiales has sido realizadas por Jorgenson (1990) y Slesnick (2001). Medidas suplementarias de pobreza basadas en ingreso han sido propuestas por la Oficina de Censos (2011). Ver: <http://www.census.gov/hhes/povmeas/> Éstas se basan en un informe de 1995 realizado por la Academia Nacional de Ciencias. Ver Constance Citro y Robert Michael (1995), eds., *Measuring Poverty: A New Approach*, National Academies Press.

<sup>38</sup> Ver Jorgenson y Slesnick (2013), "Measuring Social Welfare in the U.S. National Accounts," en Jorgenson, Landefeld, and Schreyer (2013), eds.

que un individuo que maximiza una función de utilidad. Los hogares se tratan como individuos en la medición del bienestar social. Todas las referencias subsiguientes a los individuos consideran que los hogares son unidades de consumo.

Las medidas de bienestar individual de este trabajo se basan en el orden de preferencias de los consumidores. Estas ordenaciones de preferencias se representan mediante funciones de bienestar individual en términos reales. La medida del bienestar social se basa en el ranking de preferencias de los individuos sobre todos los posibles estados de la naturaleza. Este ranking de preferencias de los individuos se representa mediante una función de bienestar social en términos reales, definida sobre la distribución del bienestar individual de la población.

A fin de representar el ranking de preferencias de los individuos en una forma adecuada para medir el bienestar social, se considera una clase de funciones de bienestar social incorporando el concepto de equidad horizontal. Se requiere que las personas con funciones de bienestar individual idénticas entren en las funciones de bienestar social de la misma manera. Asimismo, se introduce una noción de equidad vertical al exigir que las funciones de bienestar social incorporen la equidad en el sentido de Hammond (1977). Esto impone una versión del principio de transferencias de Dalton (1920): una transferencia de un hogar con un nivel de bienestar más alto a un hogar con un nivel de bienestar más bajo que no revierta sus posiciones relativas, debe incrementar el nivel de bienestar social.<sup>39</sup>

Con el fin de implementar empíricamente medidas monetarias del bienestar individual y social, se utilizan funciones de bienestar individual que reflejan el ranking de preferencias de unidades de consumo individual.<sup>40</sup> Para este propósito, se utiliza una versión actualizada del modelo econométrico de comportamiento de los consumidores en Estados Unidos, presentado

---

<sup>39</sup> Hugh Dalton (1920), "The Measurement of the Inequality of Income," *Economic Journal*, Vol 30, No. 119, September, pp. 361-384, y Peter J. Hammond (1977), "Dual Interpersonal Comparisons of Utility and the Economics of Income Distribution," *Journal of Public Economics*, Vol. 7, No. 1, February, pp. 51-71.

<sup>40</sup> La implementación de medidas de bienestar individual y social son discutidas por Slesnick (2001), pp. 201-214, y por Jorgenson y Slesnick (2013).

por Jorgenson y Slesnick (1987).<sup>41</sup> El modelo econométrico de los autores incorpora restricciones de integración que aseguran la existencia de una función de utilidad indirecta. Combinando estas funciones de utilidad con supuestos sobre la equidad horizontal y vertical, se desarrollan homólogos numéricos de las medidas monetarias del bienestar individual y social.

El sistema de funciones de demanda agregada se obtiene sumando los sistemas de demanda individual. El modelo de demanda individual incorpora datos transversales de las cantidades consumidas, el gasto total y los atributos de los hogares, tales como características demográficas. Las cantidades consumidas agregadas dependen de los atributos y del gasto total de las unidades individuales de consumo, a través de estadísticas descriptivas de la distribución conjunta del gasto total y de los atributos de los hogares individuales.

La agregación exacta es útil para simplificar los modelos econométricos de comportamiento del consumidor global. De hecho, las formulaciones especiales de agregación exacta desarrolladas por William M. Gorman (1953) y Muellbauer (1975) fueron diseñadas precisamente para este propósito.<sup>42</sup> Se utilizan las restricciones de agregación exacta para construir medidas cardinales de bienestar individual y para definir la comparabilidad interpersonal en términos de escalas de equivalencia de los hogares. A los fines de medir el bienestar social, se combinan estas medidas de bienestar individual con los supuestos sobre la equidad horizontal y vertical discutidos a continuación.

Se consideran dos casos límite de las funciones de bienestar social analizadas en este trabajo. En primer lugar, una función de bienestar social *utilitaria* que simplifica la cuestión al promedio de niveles de bienestar de todas las unidades de consumo. Esto otorga la mínima ponderación posible a las consideraciones de equidad. Luego se aumenta la media del bienestar individual con una medida de dispersión que otorga un peso adicional a las consideraciones de equidad. Se considera el caso límite que da mayor ponderación a la equidad

---

<sup>41</sup> Este modelo fue actualizado por Slesnick (2001), p. 96.

<sup>42</sup> William M. Gorman (1953), "Community Preference Fields," *Econometrica*, Vol. 21, No. 1, January, pp. 63-80, y John Muellbauer (1976), "Community Preferences and the Representative Consumer," *Econometrica*, Vol. 44, No. 5, September, pp. 979-999.

y se hace referencia a éste como la función de bienestar social *igualitaria*. Se presentan medidas para ambas funciones de bienestar social, utilitarias e igualitarias, a fin de destacar el papel de consideraciones normativas en las medidas de bienestar social.<sup>43</sup>

### 3. Medición del bienestar en el Sistema de Cuentas Nacionales

A continuación se analiza la medición del bienestar social en el Sistema de Cuentas Nacionales del 2008. La primera cuestión que debe abordarse es la razón para incorporar el bienestar en las cuentas nacionales. Las ventajas se derivan de la exactitud y fiabilidad de las estimaciones llevadas a cabo dentro de un sistema de cuentas nacionales. Por último, los resultados pueden ser reportados con otras estimaciones de las cuentas nacionales de forma regular - anual, trimestral o incluso mensualmente.

El siguiente tema a tratar es por qué utilizar la nueva arquitectura. Las cuentas nacionales incorporan el sistema de partida doble asociado a los sistemas de cuentas privadas. En la nueva arquitectura, cada cuenta se expresa en precios corrientes y constantes de modo que los beneficios del sistema de partida doble se duplican. Este sistema de “partida cuádruple” es característico de la contabilidad nacional pero no es empleado generalmente en la contabilidad privada.

Otra ventaja de la medición del bienestar dentro de las cuentas nacionales es el establecimiento de estándares internacionales como los que subyacen en el SCN 2008. La uniformidad de los métodos resultantes es esencial para la comparabilidad internacional. Si bien el SCN 2008 excluye una interpretación bienestar de las cuentas nacionales, a menudo se les da una interpretación del bienestar a los sistemas de cuentas satélites, como las cuentas ambientales.<sup>44</sup> Teniendo en cuenta la experiencia con el SCN 2008 y sus predecesores, la incorporación de las medidas de bienestar en las cuentas nacionales requerirá extensas consultas internacionales.

---

<sup>43</sup> Para más detalles, ver: Jorgenson and Slesnick (2013).

<sup>44</sup> Ver SCN 2008 (2009), Ch. 2, pp. 12-13, and Ch. 29, pp. 534-538. Este tema se tratará con más detalle a continuación.

Como ilustración de la comparabilidad internacional, las estimaciones de pobreza y desigualdad del Banco Mundial son muy valiosas al comparar el desempeño económico y el progreso social entre países.<sup>45</sup> Estas estimaciones se basan en cientos de bases de datos microeconómicos de diferentes países que proporcionan información sobre el ingreso y el consumo de los individuos y los hogares. Las estimaciones también incorporan comparaciones del poder de compra de la producción en el Proyecto de Comparaciones Internacionales del Banco Mundial.<sup>46</sup>

En enero del 2008, la nueva arquitectura de las cuentas nacionales de Estados Unidos fue aprobada por el Comité Consultivo para la Medición de la Innovación en la Economía del siglo XXI ante el Secretario de Comercio de Estados Unidos, Carlos Gutiérrez:<sup>47</sup>

“La propuesta de nueva “arquitectura” para las NIPAs [Cuentas Nacionales de Producto e Ingreso] consistiría en un conjunto de estado de resultados, balances, declaraciones de flujo de fondos y estimaciones de productividad, para la economía en su conjunto y por sector, que son más precisos y consistentes internamente”.<sup>48</sup>

En respuesta a las recomendaciones del Comité Asesor sobre la Innovación, la BEA y la BLS realizaron una Cuenta de Producción Integrada en mayo del 2009, uniendo la productividad multifactorial con las NIPAs.<sup>49</sup> Este fue

---

<sup>45</sup> Ver Shaohua Chen y Martin Ravallion (2010), “The Developing World is Poorer than We Thought, but No Less Successful in the Fight Against Poverty,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 125, No. 4, November, pp. 1577-1629. Una síntesis reciente fue realizada por Chen y Ravallion (2013), “More Relatively-Poor People in a Less Absolutely-Poor World,” *Review of Income and Wealth*, Vol. 59, Issue 1, pp. 1-28. Una crítica al enfoque del Banco Mundial fue realizada por Angus Deaton (2010), “Price Indexes, Inequality, and the Measurement of World Poverty,” *American Economic Review*, Vol. 100, No. 1, March, pp. 5-34.

<sup>46</sup> World Bank (2008), *Global Purchasing Power Parities and Real Expenditures: 2005 International Comparison Program*, Washington, DC, World Bank. Ver: [http://siteresources.worldbank.org/ICPEXT/Resources/ICP\\_2011.html](http://siteresources.worldbank.org/ICPEXT/Resources/ICP_2011.html)

<sup>47</sup> Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21<sup>st</sup> Century Economy (2008), *Innovation Measurement: Tracking the State of Innovation in the 21<sup>st</sup> Century Economy*, Washington, DC, Department of Commerce, January.

<sup>48</sup> The Advisory Committee on Measuring Innovation in the 21<sup>st</sup> Century Economy (2008), p. 8.

<sup>49</sup> Michael Harper, Brent Moulton, Steven Rosenthal, y David Wasshausen (2009). “Integrated GDP-Productivity Accounts.” *American Economic Review* Vol. 99, No. 2, May, pp. 74-79. Para datos actuales sobre la Cuenta Integrada de Producción, ver: [http://www.bea.gov/national/integrated\\_prod.htm](http://www.bea.gov/national/integrated_prod.htm)

un paso crítico en la implementación de la nueva arquitectura.<sup>50</sup> La omisión de las estadísticas de productividad de las NIPAs y del SCN de Naciones Unidas había sido un serio obstáculo para la aplicación de las cuentas nacionales en la evaluación de las fuentes de crecimiento económico. Las estimaciones de la productividad también son esenciales para proyectar el crecimiento económico potencial.<sup>51</sup>

En agosto del 2008, cuatro años después de la reunión en la Conferencia de Investigaciones sobre Ingreso y Riqueza dedicada a la nueva arquitectura, Jorgenson presentó una actualización del prototipo del sistema de cuentas nacionales que había desarrollado con Landefeld. Esto tuvo lugar en la Conferencia Conmemorativa Richard y Nancy Ruggles de Jorgenson ante la trigésima Conferencia General de la Asociación Internacional para la Investigación sobre el Ingreso y la Riqueza.<sup>52</sup> Jorgenson vinculó la nueva arquitectura presentada en la Figura 1 a las Cuentas Macroeconómicas Integradas desarrolladas por el BEA y el FRB.

Jorgenson presentó el PIB como medida de la producción y el gasto en consumo privado como un componente del bienestar social potencial. El autor hizo hincapié en que el consumo es una medida del flujo de corriente de bienestar. El ahorro, el segundo componente del gasto doméstico, es una medida de las contribuciones presentes al bienestar futuro a través del consumo.<sup>53</sup>

---

<sup>50</sup> Para una discusión más detallada, ver: Dale W. Jorgenson (2011), "Innovation and Productivity Growth: T. W. Schultz Lecture," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 93, Issue 2, April, pp. 276-296.

<sup>51</sup> Ver: Dale W. Jorgenson, Mun S. Ho, y Kevin J. Stiroh (2008), "A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence," *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 22, No. 2, Spring, pp. 3-24

<sup>52</sup> Dale W. Jorgenson (2009).

<sup>53</sup> Esta interpretación ha sido desarrollada por Paul A. Samuelson (1961), "The Evaluation of 'Social Income,'" en F. A. Lutz and D. C. Hague, eds., *The Theory of Capital*, London, Macmillan, pp.32-57. William D. Nordhaus y James Tobin (1973), "Is Growth Obsolete?" en Milton Moss, ed., *The Measurement of Economic and Social Performance*, Princeton, Princeton University Press, pp. 509-564., y Martin Weitzman (1976), "On the Welfare Significance of National Product in a Dynamic Economy," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, No.1, February, pp. 156-162, y Weitzman (2003), *Income, Wealth, and the Maximum Principle*, Cambridge, Harvard University Press.

**Figura 1:** Nueva Arquitectura para un Sistema de Cuentas Nacionales  
Expandidas e Integradas para Estados Unidos

<b>1.PRODUCCIÓN</b>  El Producto Interno Bruto =  Remuneración de los Factores de Producción	
<b>2. GASTOS E INGRESOS INTERNOS</b>  Ingresos Internos  =  Gastos Internos	<b>3. CUENTA CORRIENTE. TRANSACCIONES EXTERNAS.</b>  Ingresos del Resto del Mundo =  Pagos al Resto del Mundo y Balance de la Cuenta Corriente
<b>4. CUENTA DE CAPITAL INTERNA</b>  Formación Bruta Interna de Capital  =  Ahorro Bruto Interno	<b>5. CUENTA CAPITAL. TRANSACCIONES EXTERNAS.</b>  Balance de la Cuenta Corriente =  Pagos al Resto del Mundo y los Préstamos/Créditos Externos Netos
<b>6. HOJA DE BALANCE INTERNA</b>  Riqueza Domestica=  Activos Tangibles Domésticos + la Posición Internacional Neta de Estados Unidos	<b>7. POSICIÓN INTERNACIONAL DE ESTADOS UNIDOS</b>  Activos de Propiedad estadounidense en el Exterior =  Activos de Propiedad Extranjera en Estados Unidos y la Posición Internacional Neta de Estados Unidos

La Conferencia Ruggles de Jorgenson se centró principalmente en integrar las medidas de productividad en las cuentas nacionales.<sup>54</sup> La NIPA se presenta en la Tabla 1. En el prototipo del sistema de cuentas nacionales, esta cuenta está modelada siguiendo lo propuesto por Jorgenson en su Discurso Presidencial ante la Asociación Estadounidense de Economía (AEA).<sup>55</sup> Al igual que la Cuenta de Producción Integrada de BEA- BLS, ésta se ajusta a los estándares presentados en el *Manual de Productividad* de la OECD de Schreyer (2001).

Una innovación clave en la nueva arquitectura para las cuentas nacionales de los Estados Unidos es la inclusión de los servicios de capital desagregados en sus componentes de precios y cantidades para todos los activos productivos en la economía de Estados Unidos. El proceso que culminó en el SCN del 2008 fue iniciado formalmente por la Comisión Estadística de las Naciones Unidas en marzo del 2004, casi simultáneamente con el desarrollo de la nueva arquitectura de las cuentas nacionales de Estados Unidos. Las cuestiones relacionadas con la medición del capital fueron asignadas a un Grupo de Expertos, llamado Canberra II como el lugar donde tuvo lugar la reunión inicial en Canberra, Australia.

La incorporación del precio y la cantidad de los servicios de capital en el SCN 2008 fue sugerida por el Grupo de Expertos de Canberra II y aprobada por la Comisión Estadística de las Naciones Unidas en su reunión de febrero - marzo del 2007. Schreyer, por entonces jefe de las cuentas nacionales de la OCDE, preparó un Manual<sup>56</sup> de la OCDE sobre la *Medición del Capital*. El *Manual* de Schreyer proporcionó recomendaciones detalladas sobre los métodos para la construcción de los precios y las cantidades de los servicios de capital.

---

<sup>54</sup> Cuestiones sobre medición de productividad eran consideradas por un Grupo de Trabajo Estadístico del Comité de Industria de la OECD, liderado por Edwin Dean, ex Comisionado Asociado para la Productividad y la Tecnología de BLS. El Grupo de Trabajo estableció estándares internacionales para la medición de productividad a nivel agregado e industrial. Los resultados fueron sintetizados en Paul Schreyer (2001), *Measuring Productivity*, Paris, OECD.

<sup>55</sup> Dale W. Jorgenson (2001), "Information Technology and the U.S. Economy," *American Economic Review*, Vol. 91, No. 1, March, pp. 1-32.

<sup>56</sup> Paul Schreyer (2009), *Measuring Capital*, Paris, OECD.

**Tabla 1: Cuenta de Producción, 2010****Producción**

Línea Total	Producto	Fuente	
1	PIB (NIPA)	NIPA1.1.5 línea1	14,526.5
2	+Servicios de durables de los consumidores	imputación propia	1,396.6
3	+Servicios de tierras de los hogares (netos del estimado de la BEA)	imputación propia	174.6
4	+Servicios de durables en poder de instituciones	imputación propia	49.9
5	+Servicios de durables, estructuras, tierras e inventarios en poder del gobierno	imputación propia	500.4
6	+ Inversión privada en tierras	imputación propia	0.0
7	+ Inversión del gobierno en tierras e inventario	imputación propia	-62.6
8	- Consumo general de capital fijo del gobierno	NIPA3.10.5 línea5	278.6
9	- Consumo de capital fijo de las empresas públicas	NIPA3.11línea38-3.10.5 línea 5	55.4
10	-Impuestos federales sobre producción e importaciones	NIPA3.2 línea 4	101.5
11	-Transferencias federales corrientes de empresas	NIPA3.2 línea16	48.7
12	-Impuestos de S&L <sup>1</sup> sobre producción e importaciones	NIPA3.3 línea 6	952.6
13	-Transferencias Corrientes de S&L recibidas de las empresas	NIPA3.3 línea18	50.3
14	+Impuesto sobre el stock de capital	-	0.0
15	+Impuesto MV <sup>2</sup>	NIPA3.5 línea28	9.1
16	+Impuestos a la propiedad	NIPA3.3 línea8	430.6
17	+Indemnizaciones, contribuciones especiales y otros impuestos	NIPA3.5 línea29,30,31	74.5
18	+ Subsidios	NIPA3.1 línea25	57.3
19	-Superávit corriente de las empresas públicas	NIPA3.1 línea14	-15.7
20	= Producto Interno Bruto		15,685.5

**Pago a los factores**

Línea Total	Ingreso	Fuente	
1	+Consumo de capital fijo	NIPA5.1 línea13	1,874.9
2	+Discrepancia estadística	NIPA5.1 línea26	0.8
3	+Servicios de durables de los consumidores	imputación propia	1,396.6
4	+ Servicios de tierras de los hogares (netos del estimado de la BEA)	imputación propia	174.6
5	+ Servicios de durables en poder de instituciones	imputación propia	49.9
6	+ Servicios de durables, estructuras, tierras e inventarios en poder del gobierno	imputación propia	500.4
7	+Ajuste del ingreso nacional por inversión en tierras	imputación propia	-62.7
8	- Consumo general de capital fijo del gobierno	NIPA3.10.5 línea5	278.6
9	- Consumo de capital fijo de las empresas públicas	NIPA3.11línea38-3.10.5 línea5	55.4

10	+ Ingreso Nacional	NIPA1.7.5 línea16	12,840.1
11	- Ingreso Resto del Mundo	NIPA1.7.5 línea2-3	189.4
12	- Impuesto sobre las ventas	Cuenta de Producción	638.9
13	+Subsidios	NIPA3.1 línea25	57.3
14	-Superávit corriente de las empresas públicas	NIPA3.1 línea14	-15.7
15	=Ingreso Interno Bruto= Producto Interno Bruto		15,685.4

Las estimaciones de los servicios de capital, como aquellas utilizadas en la nueva arquitectura, se discutieron en el Capítulo 20 del SCN 2008:

“Asociando las estimaciones de los servicios de capital con el desglose estándar de valor agregado, las contribuciones de ambos (trabajo y capital) a la producción pueden ser representadas en una forma lista para su uso en el análisis de la productividad de una manera totalmente consistente con las cuentas de la SCN”.<sup>57</sup>

Jorgenson concluyó que la Cuenta de Ingreso y Producto Interno de la nueva arquitectura es coherente con el SCN 2008. La medida de volumen de los insumos es un índice de cantidad de servicios de capital y trabajo, mientras que la medida del volumen del producto es un índice de cantidad de bienes de consumo e inversión. La productividad es el ratio producto a insumos.

La interpretación de producto, insumo y productividad requiere la frontera de posibilidades de producción introducida por Jorgenson (1966)<sup>58</sup>:

$$Y(I,C)=AX(K,L)$$

El Producto Interno Bruto a precios constantes  $Y$  consiste en la producción de bienes de inversión  $I$  y bienes de consumo  $C$ . Estos bienes se producen con los servicios de capital  $K$  y servicios de trabajo  $L$ . Estos servicios factoriales son componentes del Ingreso Interno Bruto a precios constantes  $X$  y están aumentados por la productividad multifactorial  $A$ .

<sup>57</sup> SCN 2008 (2009), Ch. 20, p. 415.

<sup>58</sup> Dale W. Jorgenson, “The Embodiment Hypothesis,” *Journal of Political Economy*, Vol. 74, No. 1, February, pp. 1-17.

**Tabla2: Ingreso y Gasto Internos, 2010****Ingresos**

Línea Total	Ingreso	Fuente	
1	+ Ingreso Bruto (NIPA)	Cuenta de Producción	15,685.4
2	+Impuestos a la producción	Cuenta de Producción	638.9
3	-Subsidios	NIPA3.1 línea25	57.3
4	+Superávit corriente de las empresas públicas	NIPA3.1 línea14	-15.7
5	=Ingreso interno bruto a precios de mercado		16,251.3
6	+Pagos recibidos del resto del mundo	NIPA1.7.5 línea2	702.9
7	-Pagos realizados al resto del mundo	NIPA1.7.5 línea3	513.5
8	-Impuestos y transferencias Corrientes al resto del mundo (neto)	NIPA4.1línea25	151.6
9	= Ingreso Bruto		16,289.1
10	-Depreciación	imputación propia	2,776.3
11	= Ingreso Neto		13,512.8

**Gastos**

Línea Total	Ingreso	Fuente	
1	+Gasto en consumo final de los hogares (PCE)		10,781.1
2	PCE en bienes no durables (NIPA)	NIPA2.3.5 línea6	2,301.5
3	PCE en servicios (NIPA)	NIPA2.3.5 línea13	6,858.5
4	PCE en servicios menos el valor de la renta de edificios y viviendas no agrícolas	imputación propia	5,729.2
5	Servicios de durables de consumidores	imputación propia	1,396.6
6	Servicios de estructuras y tierras	imputación propia	1,303.9
7	Servicios de durables en poder de instituciones	imputación propia	49.9
8	+ Gasto en consumo final del Gobierno		2,663.9
9	Consumo del gobierno en bienes no durables	NIPA3.10.5 línea8	271.1
10	Compras intermedias del gobierno, bienes durables	NIPA3.10.5 línea7	75.6
11	Consumo total de servicios del gobierno		369.1
12	Consumo de servicios del gobierno	NIPA3.10.5 línea9	758.1
13	Menos ventas a otros sectores	NIPA3.10.5 línea11	389.0
14	Servicios de durables, estructuras, tierra, e inventarios en poder del gobierno	imputación propia	500.4
15	Menos consumo de capital fijo de empresas públicas	NIPA3.1línea38-3.10.5 línea5	55.4
16	Compensación a empleados del gobierno, excl. administración laboral directa	NIPA3.10.5 línea4-10	1,503.1
17	+ Ahorro Nacional Bruto + discrepancia estadística	imputación propia	2,844.0
	-Depreciación	imputación propia	2,776.3
18	= Gastos Internos Netos		13,512.8

La característica clave de la frontera de posibilidades de producción es el rol explícito que tienen los cambios en los precios relativos de bienes de inversión y consumo. La función de producción agregada es una metodología alternativa, pero no hay un rol para los precios separados de bienes de inversión y consumo. Bajo el supuesto de que los mercados de productos y factores están en un equilibrio competitivo, el crecimiento de la participación ponderada de los productos es la suma del crecimiento de la participación ponderada de los insumos y el crecimiento de la productividad multifactorial:

$$\bar{w}_I \Delta I + \bar{w}_C \Delta \ln C = \bar{v}_K \Delta \ln K + \bar{v}_L \Delta \ln L + \Delta \ln A$$

donde  $w$  y  $v$  denotan la participación promedio de los productos e insumos, respectivamente, en el valor del PIB.

La tabla 3 presenta las cuentas de las fuentes de crecimiento económico de Estados Unidos durante 1948-2010 y varios subperíodos. Para el período en su conjunto, la contribución de los servicios de capital representó el 51,6 por ciento de crecimiento económico. Los servicios laborales contribuyeron el 31,6 por ciento, mientras que el crecimiento de la productividad multifactorial contribuyó sólo 19,0 por ciento. El primer subperíodo termina con un pico del ciclo económico en 1973. Después de un fuerte crecimiento del producto y de la productividad en los años 1950s, 1960s y principios de los 1970s, el crecimiento del PIB se redujo de 3,95 por ciento entre 1948 y 1973 a sólo 2,68 por ciento entre 1973 y 1995.

En 1995 comenzó una recuperación fuerte del crecimiento económico estadounidense que terminó abruptamente en el año 2000 con la crisis de las punto-com. El crecimiento económico de Estados Unidos aumentó a 4,14 por ciento durante el período 1995-2000. Esto reflejó el auge de la inversión de fines de la década de 1990, cuando las empresas, los hogares y los gobiernos destinaron recursos a maquinaria y equipo, especialmente computadoras, software y equipos de comunicación. Entre 1973-1995 y 1995-2000 la contribución de los bienes de capital al crecimiento económico de Estados Unidos aumentó en 0,80 puntos porcentuales, representando más de la mitad del 1,45 por ciento de aumento en el crecimiento del producto. La contribución del factor trabajo aumentó en un modesto 0,17 por ciento, mientras que el crecimiento de la productividad multifactorial se aceleró en un 0,49 por ciento.

**Tabla 3:** Contribuciones a la Producción y el Ingreso, 1948-2010

Producción	1948-2010	1948-1973	1973-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Producto Interno Bruto	3.18	3.95	2.68	4.14	2.87	0.94
Contribución del Consumo	2.29	2.79	1.96	2.33	2.26	1.27
Contribución de la Inversión	0.89	1.16	0.72	1.81	0.61	-0.33
Crecimiento	1948-2010	1948-1973	1973-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Ingreso Interno Bruto	2.59	2.93	2.52	3.49	2.05	1.07
Contribución de los servicios de capital	1.64	1.88	1.40	2.20	1.58	1.05
Contribución de los servicios laborales	0.95	1.06	1.12	1.29	0.24	0.03
Productividad multifactorial	0.59	1.02	0.16	0.65	0.83	-0.14

Después de la crisis de las punto-com en el 2000, el crecimiento del PIB se desaceleró hasta crecer un 2,87 por ciento anual y la importancia relativa de la inversión en tecnologías de la información se redujo drásticamente. La contribución de los servicios de capital al crecimiento económico se redujo en un 0,62 por ciento anual. El crecimiento de la productividad multifactorial aumentó a 0,83 por ciento, mientras que la contribución del factor trabajo disminuyó más de un punto porcentual a 0,24 por ciento anual. El crecimiento del PIB bajó a sólo 0,94 por ciento durante el período 2005-2010, un subperíodo que incluye la Gran Recesión de 2007-2009.

Los resultados presentados en la resalta la importancia de la nueva arquitectura. En ausencia de una cuenta de la producción integrada, como la publicada por BEA y BLS en el 2009, el análisis de las fuentes de crecimiento económico tendría que depender de una mezcla de las estimaciones de diferentes fuentes, combinadas con las estimaciones de la información faltante, como el crecimiento en el factor trabajo por hora trabajada. Así, diferentes analistas podrían producir fácilmente interpretaciones contrapuestas de eventos tales como la aceleración de crecimiento de la productividad a partir de 1995 y el colapso de la producción y el crecimiento de la productividad durante la Gran Recesión.

La Cuenta de Ingreso y Producto Interno de la nueva arquitectura ha sido desagregada al nivel de 65 industrias por Susan Fleck, Steven Rosenthal, Matthew Russell, Erich Strassner y Lisa Usher (2013).<sup>59</sup> Jorgenson, Ho y Samuels (2013) han ampliado esta cuenta a nivel industrial para el período 1947-2010.<sup>60</sup> La metodología utilizada sigue a Jorgenson, Ho y Stiroh (2005) y se ajusta a los estándares internacionales establecidos en el *Manual de Productividad* de la OCDE escrito por Schreyer. Jorgenson y Schreyer (2013) han mostrado cómo integrar la cuenta de producción a nivel industrial de Jorgenson, Ho y Samuels (2013) al SCN 2008.<sup>61</sup>

Las cuentas de producción a nivel industrial se han incorporado a las cuentas nacionales en cinco países europeos, Australia, Canadá y Estados Unidos. El proyecto EUKLEMS ha desarrollado sistemas de cuentas de producción para las economías de 25 de los 27 estados miembros de la Unión Europea (UE).<sup>62</sup> Para los principales países de la UE este proyecto incluye cuentas de 72 industrias, abarcando el período 1970-2005. La Iniciativa WORLDKLEMS extenderá el proyecto EUKLEMS a economías en desarrollo y transición importantes, incluyendo Argentina, Brasil, Chile, China, India, Indonesia, México, Rusia, Turquía y Taiwán.<sup>63</sup>

La Cuenta de Ingreso y Gastos Internos, presentada en la Tabla 2, se utiliza para la medición del bienestar individual y social en la nueva arquitectura. La identidad contable clave para la Cuenta de Ingreso y Gastos Internos es

---

<sup>59</sup> Fleck, Rosenthal, Russell, Strassner, y Usher (2013), "A Prototype BEA-BLS Industry-Level Production Account for the United States," Jorgenson, Landefeld, and Schreyer (2013), eds. Para datos que abarcan 1998-2010, ver: [http://www.bea.gov/industry/pdf/Prototype%20BEA-BLS%20Industry-Level%20Production%20Account%20for%20the%20United%20States%201998-2010\\_Final.pdf](http://www.bea.gov/industry/pdf/Prototype%20BEA-BLS%20Industry-Level%20Production%20Account%20for%20the%20United%20States%201998-2010_Final.pdf)

<sup>60</sup> Jorgenson, Ho, y Samuels (2013), "A Prototype Industry-Level Production Account for the United States, 1947-2010," [http://www.worldklems.net/data/notes/jorgenson\\_ho\\_samuels.USProductionAccount.pdf](http://www.worldklems.net/data/notes/jorgenson_ho_samuels.USProductionAccount.pdf) Para datos que abarcan 1947-2010, ver: [http://www.worldklems.net/data/basic/usa\\_wk\\_apr\\_2013.xlsx](http://www.worldklems.net/data/basic/usa_wk_apr_2013.xlsx)

<sup>61</sup> Dale W. Jorgenson y Paul Schreyer (2013), "Industry-Level Productivity Measurement and the 2008 System of National Accounts," *Review of Income and Wealth*, forthcoming.

<sup>62</sup> El Proyecto EUKLEMS fue completado el 30 de junio del 2008. Una síntesis de sus resultados es presentada por Marcel P. Timmer, Robert Inklaar, Mary O'Mahony, y Bart van Ark (2010), *Economic Growth in Europe: A Comparative Industry Perspective*, Cambridge, Cambridge University Press, y Matilde Mas y Robert Stehrer (2012), eds., *Industrial Productivity in Europe: Growth and Crisis*, Cheltenham, UK, Edward Elgar. Para datos actuales, ver: [www.euklems.net/](http://www.euklems.net/).

<sup>63</sup> Jorgenson (2012), "The World KLEMS Initiative," *International Productivity Monitor*, Fall. Ver: <http://www.csls.ca/ipm/24/IPM-24-Jorgenson.pdf> Jorgenson resume el prototipo de la cuenta de producción a nivel industrial para Estados Unidos desarrollada por Jorgenson, Ho, and Samuels (2013).

que el ingreso neto es igual al gasto neto. El ingreso neto incluye al ingreso bruto de las ventas de servicios de capital y trabajo de la Cuenta de Ingreso y Producto Interno, menos la depreciación. El ingreso neto también incluye las rentas netas del resto del mundo, incluyendo impuestos y transferencias. El gasto neto es la suma del gasto en consumo privado, el gasto público y el ahorro neto.<sup>64</sup>

El crecimiento económico crea oportunidades tanto para el consumo presente como el consumo futuro. Estas oportunidades son generadas por la expansión de la oferta de servicios de capital y de trabajo, aumentada por los cambios en el nivel de vida:

$$Z(C,S)=BW(L,N),$$

El Gasto Interno Neto a precios constantes  $Z$  consiste en los gastos de consumo  $C$  y ahorro  $S$ , netos de depreciación. Estos gastos son generados por el Ingreso Neto a precios constantes  $W$ , incluyendo el ingreso laboral  $L$  y los ingresos de propiedad  $N$ , netos de depreciación.

El nivel de vida  $B$  debe distinguirse cuidadosamente de la productividad multifactorial  $A$ . Un aumento en el nivel de vida implica que para una oferta dada de servicios factoriales que generan los ingresos laborales y de la propiedad, la economía de Estados Unidos genera mayores oportunidades para el consumo presente y futuro. El crecimiento de la participación ponderada de los gastos es la suma del crecimiento de la participación ponderada de los ingresos y del crecimiento del nivel de vida:

$$\bar{w}_C \Delta \ln C + \bar{w}_S \Delta \ln S = \bar{v}_L \Delta \ln L + \bar{v}_N \Delta \ln N + \Delta \ln B,$$

Donde  $w$  y  $v$  denotan el valor de la participación promedio de los gastos e ingresos, respectivamente.

<sup>64</sup> Jorgenson (2009), Tabla 3, p. 15, expresa la Cuenta de Ingreso y Gastos Internos en términos de las Cuentas Nacionales de Ingreso y Producto de Estados Unidos.

La Tabla 4 presenta una descomposición de los usos de crecimiento económico para el período 1948-2010. La tasa de crecimiento de los gastos es un promedio ponderado de las tasas de crecimiento del consumo privado, del gasto público y el ahorro neto. La contribución de cada categoría de gastos es la tasa de crecimiento ponderado por la participación relativa. Del mismo modo, las contribuciones de las rentas del trabajo y la propiedad son las tasas de crecimiento ponderado por su participación relativa. El crecimiento en el nivel de vida es la diferencia entre las tasas de crecimiento de los gastos y los ingresos.

El crecimiento de los gastos netos refleja en gran medida el patrón de crecimiento del producto pero fue un 0,25 por ciento menor en promedio para el período 1948-2010. El fuerte crecimiento del gasto durante el período de 1948-1973 fue seguido por una desaceleración a partir de 1973. Una recuperación fuerte se produjo después de 1995 pero el auge fue seguido por otra desaceleración a partir del 2000 y un colapso después del 2005. El gasto en consumo final de los hogares, un componente clave de la medida del bienestar potencial de los autores, predominó en gran medida como fuente de crecimiento de los gastos netos. La contribución del ahorro neto sumó un 0,16 por ciento al crecimiento de los gastos para el período en su conjunto pero esta contribución se redujo drásticamente después del año 2000.

**Tabla 4:** Contribuciones al Ingreso y el Gasto, 1948-2010  
Tasas de Crecimiento Anual Promedio

Ingresos	1948-2010	1948-1973	1973-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Ingreso Interno	2,24	2,70	2,15	3,02	1,14	0,68
Contribución del Ingreso Laboral	1,08	1,19	1,29	1,48	0,28	0,02
Contribución del Ingreso Neto de la Propiedad	1,16	1,51	0,86	1,54	0,86	0,66
Nivel de Vida	0,74	1,03	0,56	0,90	1,17	-0,46

Gastos	1948-2010	1948-1973	1973-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010
Gastos Netos	2,99	3,73	2,71	3,91	2,31	0,23
Contribución del Consumo	2,82	3,34	2,44	3,34	2,72	1,50
Contribución del Consumo final de los hogares	2,36	2,69	2,07	3,12	2,45	1,12
Contribución del Consumo del Gobierno	0,46	0,65	0,37	0,21	0,27	0,37
Contribución del Ahorro Neto	0,16	0,39	0,27	0,57	0,42	-1,27

#### 4. El nivel de vida y su costo

En esta sección se integran medidas distributivas para los gastos de consumo privado a las cuentas nacionales de Estados Unidos para el período 1948-2010. La medición del nivel de vida y su costo son problemas clásicos en la aplicación de la economía normativa.<sup>65</sup> La medición del nivel de vida es el objetivo del enfoque para evaluar el ingreso nacional introducido por John Hicks (1940) y discutido por Samuelson (1950).<sup>66</sup> John Chipman y James Moore han demostrado que el principio de compensación propuesto por Hicks proporciona un indicador válido del bienestar social sólo si las preferencias son idénticas y homotéticas para todas las unidades de consumo.<sup>67</sup> Sen (1976,

<sup>65</sup> Mediciones del nivel de vida y su costo son discutidas por Dale W. Jorgenson y Daniel T. Slesnick (1983), "Individual and Social Cost-of-Living Indexes," en W. Erwin Diewert and Claude Montmarquette (1983), eds., *Price Level Measurement*, Ottawa, Statistics Canada, pp. 241-323, y Jorgenson y Slesnick (1990), "Inequality and the Standard of Living," *Journal of Econometrics*, Vol. 43, Nos. 1-2, January/February, pp. 103-120, y Slesnick (2001), pp. 67-121, y Jorgenson y Slesnick (2013).

<sup>66</sup> Ver John R. Hicks (1940), "The Valuation of Social Income," *Economica*, N.S., Vol. 7, pp. 105-124, y Paul A. Samuelson (1950), "Evaluation of Real National Income," *Oxford Economic Papers*, N.S., Vol. 1, pp. 1-29.

<sup>67</sup> John S. Chipman y James C. Moore (1973), "Aggregate Demand, Real National Income, and the Compensation Principle," *International Economic Review*, Vol. 14, No. 1, February, pp. 153-181, y Chipman y Moore (1980), "Real National Income with Homothetic Preferences and a Fixed Distribution of Income," *Econometrica*, Vol. 48, No. 2, March pp. 401-422.

1979) ha reavivado el interés en este problema, aplicando ponderaciones ordenadas a los elementos de la matriz  $X$  que describe el estado social.<sup>68</sup> Hammond (1978) mostró que el enfoque de Sen requiere que las preferencias sean del tipo considerado por Gorman (1953) para su validez.<sup>69</sup>

Fisher, Johnson y Smeeding (2012) proporcionan una revisión detallada de la literatura reciente sobre la medición de la desigualdad en el consumo y el ingreso.<sup>70</sup> Sus estimaciones de desigualdad emplean datos de la Encuesta de Gasto Familiar (CEX) y cubren el período 1984-2010. Otros trabajos recientes y completos sobre la medición del bienestar basados en la CEX incluyen Attanasio, Hurst, y Pistaferri (2012) y Meyer y Sullivan (2009).<sup>71</sup> El enfoque propuesto en este trabajo es complementario al trabajo de Fixler y Johnson (2013),<sup>72</sup> quienes estudian la integración de las medidas distributivas de ingreso de la *Current Population Survey*<sup>73</sup> (CPS) a las cuentas nacionales de Estados Unidos.

A continuación se implementa el enfoque a la economía normativa presentado en la Sección 2. La medida de bienestar social potencial es el gasto de consumo privado de la Cuenta de Ingreso y Gastos Internos de la Figura 1, expresado en precios constantes por cada miembro equivalente del hogar. El bienestar social real también depende de la distribución de los gastos de consumo privado en la población.

---

<sup>68</sup> Amartya K. Sen (1976), "Real National Income," *Review of Economic Studies*, Vol. 43, No. 133, February, pp. 19-40, y Sen (1979), "The Welfare Basis for Real Income Comparisons: A Survey," *Journal of Economic Literature*, Vol. 17, No. 1, March, pp. 1-45.

<sup>69</sup> Peter J. Hammond (1978), "Economic Welfare with Rank Order Price Weighting," *Review of Economic Studies*, Vol. 45, No. 2, June, pp. 381-384.

<sup>70</sup> Ver Jonathan Fisher, David Johnson, y Timothy Smeeding (2012), "Inequality of Income and Consumption: Measuring the Trends in Inequality from 1985-2010 for the Same Individuals," 32<sup>nd</sup> General Conference, International Association for Research in Income and Wealth, Boston, MA, August, pp. 6-9.

<sup>71</sup> Ver Orazio Attanasio, Eric Hurst, y Luigi Pistaferri, "The Evolution of Income, Consumption, and Leisure Inequality in the U.S., 1980-2010," NBER Working Paper No. 17982, April, and Bruce Meyer and James Sullivan (2009), "Five Decades of Consumption and Income Poverty," NBER Working Paper No. 14827, March. Esta corta lista de referencias está lejos de ser exhaustiva.

<sup>72</sup> Fixler y Johnson (2013), "Accounting for the Distribution of Income in the U.S. National Accounts," en Jorgenson, Landefeld, and Schreyer (2013), eds.

<sup>73</sup> Encuesta de Población Actual.

Se lleva a cabo una descomposición de la medida de bienestar social en el producto de la eficiencia y la equidad. En primer lugar, se determina el máximo nivel de bienestar que se puede alcanzar a través de redistribuciones de suma fija del gasto total agregado. El gasto debe ser redistribuido para igualar el gasto individual per cápita, de forma tal que la función de bienestar social se reduzca al bienestar individual promedio. Esta es la medida de la eficiencia. Se define la equidad como el ratio del índice de bienestar social a este índice de eficiencia. Se presentan los índices para las funciones de bienestar social utilitarias e igualitarias.<sup>74</sup>

En la primera columna de la Tabla 5 se presentan los gastos de consumo final de los hogares de Estados Unidos en términos nominales para el período 1948-2010. Este es el gasto agregado  $M$ , la suma del gasto total de todos los hogares estadounidenses. En la segunda columna de la Tabla 5 se presenta el índice social del costo de vida. Se divide el consumo en términos nominales por el índice social del costo de vida para obtener los gastos de consumo final de los hogares a precios constantes de 2005 en la tercera columna. En la cuarta columna de la Tabla 5 se presenta el número de miembros equivalentes del hogar de la población de Estados Unidos. Se divide el gasto de consumo final de los hogares en términos reales por el número de miembros equivalentes del hogar para expresar el consumo real en términos per cápita. Esto da lugar a una medida del bienestar social potencial, que es el índice de eficiencia.

---

<sup>74</sup> Para más detalles, ver: Jorgenson and Slesnick (2013).

**Tabla 5:** Gastos de Consumo Final de los Hogares, 1948-2010

Año	Gasto de consumo final de los hogares (billones)	Índice del costo de vida (2005=1000)	Gasto de consumo final de los hogares, cantidad (dólares 2005)	Número de miembros equivalentes del hogar (millones)	Gasto de consumo final de los hogares, cantidad por miembro equivalente del hogar (miles de dólares 2005)
1948	176,1	0,1483	1187,7	247,4	4,80
1949	179,2	0,1472	1217,8	245,8	4,96
1950	191,3	0,1490	1284,0	248,1	5,17
1951	210,1	0,1563	1344,3	250,8	5,36
1952	223,5	0,1597	1399,8	252,6	5,54
1953	235,8	0,1634	1443,1	256,1	5,64
1954	244,5	0,1654	1478,0	262,3	5,63
1955	261,4	0,1678	1557,9	269,8	5,77
1956	274,8	0,1702	1614,4	272,4	5,93
1957	290,4	0,1750	1659,5	276,0	6,01
1958	302,0	0,1783	1693,6	280,4	6,04
1959	323,2	0,1827	1768,9	280,2	6,31
1960	337,8	0,1861	1815,2	290,9	6,24
1961	350,3	0,1883	1860,0	296,1	6,28
1962	370,1	0,1916	1932,0	295,2	6,55
1963	388,5	0,1943	1998,9	295,3	6,77
1964	417,5	0,1982	2105,8	298,3	7,06
1965	449,8	0,2024	2221,7	298,1	7,45
1966	486,9	0,2080	2340,2	299,2	7,82
1967	514,3	0,2130	2414,4	303,5	7,96
1968	558,6	0,2210	2528,1	306,5	8,25
1969	606,7	0,2312	2624,0	309,8	8,47
1970	654,1	0,2417	2706,2	312,9	8,65
1971	703,6	0,2526	2785,1	317,6	8,77
1972	771,0	0,2628	2934,1	320,7	9,15
1973	847,1	0,2755	3075,2	328,5	9,36
1974	932,2	0,3011	3095,7	329,5	9,39
1975	1036,5	0,3265	3174,3	332,7	9,54

1976	1156,7	0,3490	3314,2	335,0	9,89
1977	1283,0	0,3727	3442,8	339,0	10,16
1978	1434,3	0,3985	3599,6	342,4	10,51
1979	1599,5	0,4298	3721,3	350,6	10,61
1980	1775,2	0,4712	3767,1	352,0	10,70
1981	1969,3	0,5153	3822,0	348,7	10,96
1982	2118,6	0,5474	3870,2	344,6	11,23
1983	2317,9	0,5749	4031,6	342,5	11,77
1984	2524,2	0,6008	4201,5	355,6	11,82
1985	2720,8	0,6183	4400,7	360,6	12,20
1986	2876,0	0,6318	4551,8	353,1	12,89
1987	3092,6	0,6545	4725,3	364,9	12,95
1988	3344,1	0,6811	4910,1	375,2	13,09
1989	3593,7	0,7097	5063,4	375,3	13,49
1990	3848,6	0,7412	5192,6	377,0	13,78
1991	4025,9	0,7671	5248,3	388,5	13,51
1992	4270,7	0,7902	5404,2	385,3	14,03
1993	4491,3	0,8057	5574,3	389,1	14,32
1994	4759,0	0,8248	5770,0	393,8	14,65
1995	5001,9	0,8422	5939,2	410,9	14,45
1996	5295,4	0,8631	6135,4	411,6	14,91
1997	5588,1	0,8794	6354,7	422,0	15,06
1998	5888,7	0,8835	6665,1	423,3	15,75
1999	6267,9	0,8955	6999,2	435,0	16,09
2000	6720,3	0,9150	7344,9	445,2	16,50
2001	7020,8	0,9270	7573,4	449,8	16,84
2002	7312,7	0,9376	7799,5	453,8	17,19
2003	7662,7	0,9534	8036,9	460,8	17,44
2004	8086,0	0,9731	8309,7	467,8	17,76
2005	8620,1	1,0000	8620,1	472,0	18,26
2006	9118,1	1,0245	8900,1	476,6	18,67
2007	9618,3	1,0535	9130,1	481,4	18,97
2008	10008,0	1,0894	9186,6	489,5	18,77
2009	10019,0	1,1062	9057,5	496,1	18,26
2010	10383,1	1,1273	9210,4	501,6	18,36

**Tabla 6:** Nivel de Vida, 1948-2010

<b>Año</b>	<b>Equidad (2005=1,000)</b>	<b>Nivel de Vida <i>Igualitario</i> (miles de US\$ 2005)</b>	<b>Inequidad relativa</b>	<b>Equidad (2005=1,000)</b>	<b>Nivel de Vida <i>Utilitarista</i> (miles de US\$ 2005)</b>	<b>Inequidad relativa</b>
1948	0,881	2,56	0,4658	0,941	3,58	0,2538
1949	0,880	2,64	0,4666	0,940	3,69	0,2547
1950	0,905	2,84	0,4516	0,955	3,92	0,2423
1951	0,904	2,94	0,4517	0,955	4,06	0,2422
1952	0,906	3,05	0,4504	0,956	4,20	0,2418
1953	0,899	3,07	0,4548	0,951	4,25	0,2454
1954	0,897	3,07	0,4559	0,950	4,25	0,2463
1955	0,896	3,14	0,4570	0,948	4,35	0,2476
1956	0,911	3,27	0,4475	0,957	4,50	0,2403
1957	0,907	3,31	0,4500	0,955	4,56	0,2425
1958	0,912	3,34	0,4471	0,957	4,59	0,2404
1959	0,952	3,64	0,4229	0,981	4,91	0,2219
1960	0,990	3,75	0,3998	1,003	4,97	0,2045
1961	0,990	3,77	0,3997	1,003	5,00	0,2044
1962	0,999	3,96	0,3944	1,008	5,23	0,2004
1963	1,006	4,13	0,3900	1,012	5,43	0,1973
1964	1,013	4,33	0,3859	1,015	5,69	0,1945
1965	1,018	4,60	0,3825	1,018	6,02	0,1922
1966	1,023	4,85	0,3796	1,021	6,33	0,1904
1967	1,028	4,96	0,3769	1,023	6,46	0,1886
1968	1,032	5,16	0,3741	1,025	6,71	0,1868
1969	1,036	5,32	0,3716	1,027	6,90	0,1852
1970	1,040	5,46	0,3691	1,029	7,06	0,1837
1971	1,046	5,56	0,3660	1,031	7,18	0,1817
1972	1,050	5,82	0,3635	1,034	7,50	0,1799
1973	1,071	6,08	0,3507	1,044	7,75	0,1719
1974	1,064	6,06	0,3547	1,041	7,76	0,1743
1975	1,060	6,13	0,3570	1,038	7,86	0,1761
1976	1,057	6,34	0,3588	1,037	8,14	0,1775
1977	1,053	6,49	0,3613	1,034	8,33	0,1795

1978	1,049	6,69	0,3640	1,031	8,60	0,1818
1979	1,044	6,72	0,3672	1,028	8,66	0,1843
1980	1,039	6,74	0,3701	1,025	8,70	0,1869
1981	1,051	6,99	0,3626	1,033	8,98	0,1807
1982	1,056	7,19	0,3596	1,035	9,23	0,1785
1983	1,040	7,42	0,3693	1,025	9,57	0,1869
1984	1,025	7,35	0,3783	1,016	9,53	0,1936
1985	1,020	7,55	0,3815	1,013	9,81	0,1961
1986	1,026	8,02	0,3778	1,017	10,40	0,1934
1987	1,030	8,09	0,3753	1,019	10,47	0,1914
1988	1,018	8,08	0,3825	1,010	10,49	0,1984
1989	1,037	8,48	0,3713	1,022	10,94	0,1893
1990	1,032	8,62	0,3744	1,018	11,12	0,1925
1991	1,039	8,51	0,3698	1,026	10,99	0,1862
1992	1,032	8,78	0,3741	1,019	11,34	0,1916
1993	1,040	9,03	0,3697	1,025	11,64	0,1872
1994	1,047	9,30	0,3654	1,028	11,94	0,1848
1995	1,046	9,16	0,3661	1,028	11,78	0,1848
1996	1,040	9,40	0,3693	1,024	12,11	0,1877
1997	1,025	9,36	0,3785	1,015	12,13	0,1946
1998	1,028	9,82	0,3767	1,017	12,70	0,1934
1999	1,010	9,86	0,3875	1,004	12,81	0,2039
2000	1,011	10,11	0,3871	1,005	13,16	0,2025
2001	1,007	10,28	0,3894	1,002	13,38	0,2053
2002	1,030	10,74	0,3752	1,016	13,86	0,1936
2003	1,012	10,70	0,3865	1,008	13,95	0,2000
2004	1,021	10,99	0,3811	1,011	14,25	0,1978
2005	1,000	11,07	0,3936	1,000	14,49	0,2067
2006	1,002	11,35	0,3923	1,001	14,82	0,2061
2007	1,002	11,52	0,3924	0,999	15,04	0,2072
2008	0,996	11,33	0,3963	0,996	14,84	0,2095
2009	1,003	11,10	0,3919	1,002	14,51	0,2053
2010	0,982	10,93	0,4049	0,988	14,40	0,2158

En la tabla 6 se presentan los índices del nivel de vida estadounidenses para funciones de bienestar social utilitarias e igualitarias a fin de enfatizar el rol de las condiciones normativas en la medición del bienestar social. En la primera columna de la Tabla 6 se presenta el índice de equidad evaluado para la función de bienestar social igualitaria. El índice igualitario del nivel de vida presentado en segunda columna es el producto de este índice de equidad y los gastos de consumo privado per cápita en precios constantes de la Tabla 5. Del mismo modo, el nivel de vida utilitarista presentado en la quinta columna de la Tabla 6 es el producto del índice de equidad utilitario de la cuarta columna, evaluado por la función de bienestar social utilitaria. Esta es la medida utilitarista de bienestar social elegida.

Por último, en la tercera columna de la Tabla 6 se presenta el índice de desigualdad relativa para el enfoque bienestar igualitario. Esto se define como la pérdida proporcional de bienestar social medido monetariamente por una distribución desigual del bienestar de los hogares. Al igual que el conocido coeficiente de Gini, este índice de desigualdad relativa está entre cero y uno, con cero definiendo igualdad perfecta. Análogamente, el índice utilitarista de desigualdad relativa se presenta en la sexta columna de la Tabla 6.

En la tabla 7 se presentan las tasas de crecimiento promedio del consumo privado en precios constantes por miembro equivalente del hogar, la medida elegida de la eficiencia, para el período de la posguerra 1948-2010 y cinco subperíodos. Asimismo, se presentan las tasas de crecimiento de las medidas igualitarias y utilitarias de equidad y el nivel de vida. La tasa de crecimiento anual promedio de la eficiencia para el período en su conjunto fue del 2,16 por ciento. La tasa de crecimiento promedio de la medida igualitaria del nivel de vida fue 2,34 por ciento, lo que refleja un modesto aumento del 0,17 por ciento anual en la equidad. Para la medida utilitarista del nivel de vida, la tasa de crecimiento del nivel de vida fue del 2,24 por ciento y la tasa de crecimiento de la equidad fue sólo del 0,08 por ciento.

**Tabla 7:** Contribuciones al Crecimiento del Nivel de Vida, 1948-2010

Tasas de crecimiento anual promedio						
<b>Igualitaria</b>	<b>1948-2010</b>	<b>1948-1973</b>	<b>1973-1995</b>	<b>1995-2000</b>	<b>2000-2005</b>	<b>2005-2010</b>
Nivel de Vida	2,34	3,45	1,87	1,96	1,82	-0,27
Eficiencia	2,16	2,67	1,97	2,65	2,03	0,11
Equidad	0,17	0,78	-0,11	-0,68	-0,21	-0,37
<b>Utilitaria</b>	<b>1948-2010</b>	<b>1948-1973</b>	<b>1973-1995</b>	<b>1995-2000</b>	<b>2000-2005</b>	<b>2005-2010</b>
Nivel de Vida	2,24	3,09	1,90	2,20	1,93	-0,12
Eficiencia	2,16	2,67	1,97	2,65	2,03	0,11
Equidad	0,08	0,42	-0,07	-0,44	-0,10	-0,23

El crecimiento de la equidad se limitó al subperíodo 1948-1973 para ambas medidas del bienestar: igualitarias y utilitarias. La equidad declinó moderadamente durante 1973-1995, un 0,11 por ciento por año para la medida igualitaria y un 0,07 por ciento para la medida utilitaria. Para el subperíodo 2000-2005 estas tasas de descenso fueron 0,21 para la medida igualitaria y 0,10 para la medida utilitaria. En ambas medidas, la equidad se desplomó durante el auge de la inversión de 1995-2000 y nuevamente durante la Gran Recesión de 2005-2010. La medida igualitaria se redujo en un 0,68 por ciento por año durante 1995-2000 y un 0,37 por ciento durante el periodo 2005-2010. Para la medida utilitaria estas tasas fueron 0,44 y 0,23 por ciento anual, respectivamente, para estos dos subperíodos.

La tasa de crecimiento de la eficiencia fue mayor en el período 1948-1973. Dado que este es el único período en que el crecimiento de la equidad fue positivo, las tasas de crecimiento del nivel de vida también fueron las más altas tanto para la medida igualitaria como para la utilitaria. La tasa de crecimiento de la eficiencia se redujo durante el subperíodo 1973-1995. Combinado con los modestos descensos en la equidad, esto dio lugar a una disminución sustancial de las tasas de crecimiento de ambas medidas, igualitarias y utilitarias, del nivel de vida.

La tasa de crecimiento de la eficiencia se reanimó brevemente durante el auge de la inversión de 1995-2000, por debajo de su máximo durante la posguerra. Esta tasa de crecimiento se redujo de nuevo durante 2000-2005 y fue apenas positiva durante el período de la Gran Recesión de 2005-2010. Para la medida igualitaria de la equidad, el crecimiento en la eficiencia producto del auge de inversión, fue más que compensado por la disminución sustancial de la equidad. En consecuencia, la tasa de crecimiento del nivel de vida continuó su tendencia descendente. Esto continuó durante el período 2000-2005 y fue negativa durante la Gran Recesión después del 2005. La disminución en la equidad fue menos sustancial según la medida utilitaria, de modo que la tasa de crecimiento del nivel de vida aumentó moderadamente durante 1995-2000 y luego cayó en el período 2000-2005 y fue negativa durante la Gran Recesión.

Las diferencias moderadas entre las tasas de crecimiento igualitaria y utilitaria del nivel de vida ilustran la importancia de los juicios de valor en la medición del bienestar social. Sin embargo, ambas medidas son similares cualitativamente. Las altas tasas de crecimiento durante 1948-1973 fueron seguidas por tasas de crecimiento menores, pero relativamente estables, durante 1973-2005 y por un colapso durante el período de la Gran Recesión 2005-2010. Para ambas medidas, el auge de las inversiones de 1995-2000 fue compensado en gran medida por una disminución acelerada de la equidad. Por último, una disminución sustancial en la equidad contribuyó al colapso en el nivel de vida durante la Gran Recesión para ambas medidas.

## **5. Conclusión**

La recomendación que surge de este trabajo es que las agencias de estadística nacionales incorporen medidas de bienestar individual y social en los sistemas de cuentas nacionales en el marco del Sistema de Cuentas Nacionales del 2008 (2009). Este proceso podría comenzar con un sistema satélite para medir el bienestar social que incluiría a las dos funciones de bienestar social alternativas que consideradas en este trabajo. La función de bienestar social igualitaria da una ponderación máxima a las consideraciones de equidad, mientras que la función de bienestar social utilitaria otorga un peso mínimo a estas consideraciones.

El sistema satélite para medir el bienestar social podría incluir un desglose de las medidas de bienestar social por tamaño de la familia, la edad y género del jefe de la familia, región, raza, y residencia urbana o rural. Un desglose similar también podría ser proporcionado para los gastos de consumo final de los hogares. Asimismo, el sistema satélite podría proporcionar comparaciones internacionales utilizando bases de datos sobre el consumo provenientes de fuentes como el Banco Mundial y el *Luxembourg Income Study*<sup>75</sup>, junto con los precios de consumo provenientes de fuentes como el *International Comparison Project*<sup>76</sup> (ICP) del Banco Mundial.<sup>77</sup>

La incorporación de la perspectiva normativa en las cuentas nacionales constituye un alejamiento sustancial de una larga tradición. Esta tradición, reflejada en el SCN 2008, excluye los juicios normativos que son esenciales para interpretar la información distributiva. La visión tradicional es que los economistas tienen poco que contribuir a esta perspectiva. La opinión de los autores de este trabajo es que el desarrollo de la teoría económica sobre la elección social y sus múltiples aplicaciones ha hecho a muchos economistas expertos en el uso de perspectivas normativas en la evaluación de la política económica. Estas perspectivas deberían reflejarse en los sistemas de cuentas nacionales.

La fortaleza del enfoque tradicional de las cuentas nacionales podría preservarse presentando la información distributiva en un sistema satélite y considerando una serie de alternativas. Agregados económicos bien establecidos de las cuentas de producción, ingreso y gasto, y riqueza, tales como el PIB, el gasto de consumo privado y la riqueza nacional, deben ser mantenidos en el núcleo del sistema de cuentas nacionales. Éstos son esenciales para el desarrollo y la interpretación de la información sobre la distribución en el marco de las cuentas nacionales.

---

<sup>75</sup> Estudio de Ingresos de Luxemburgo.

<sup>76</sup> Proyecto de Comparación Internacional.

<sup>77</sup> Ver la siguiente información del Banco Mundial: <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTPOVERTY/EXTPA/0,,contentMDK:20202198~menuPK:435055~pagePK:148956~piPK:216618~theSitePK:430367,00.html>. Para datos del Estudio de Ingresos de Luxemburgo, ver: <http://www.lisdatacenter.org/>.

La frontera de medición del bienestar social podría ampliarse para incluir bienes y servicios no de mercado y medidas de bienestar subjetivo. Alan B. Krueger (2009) y sus coautores han desarrollado un sistema detallado de *National Time Accounting*<sup>78</sup> (NTA). Esto incluye el uso del tiempo tanto en actividades de mercado como de no mercado, combinado con medidas de bienestar subjetivo.<sup>79</sup>

Una revisión extensa de las cuentas de actividades de no mercado ha sido realizada por Katharine Abraham B. y Christopher Mackie (2005, 2006) y sus coautores.<sup>80</sup> Ésta incluye las cuentas de producción de los hogares, inversiones en educación y salud, actividades de organizaciones sin fines de lucro y gubernamentales, y bienes y servicios ambientales. Erwin Diewert y Schreyer (2013) proporcionan un modelo de producción y consumo de los hogares y una comparación internacional<sup>81</sup>. Michael B. Christian (2013) presenta cuentas de capital humano de Estados Unidos y Gang Liu (2013) provee estas cuentas para 16 países, incluyendo 15 miembros de la OCDE<sup>82</sup>, Nicholas B. Muller, Robert Mendelsohn, y Nordhaus (2011) han construido un sistema de cuentas ambientales para los Estados Unidos<sup>83</sup>. Allison B. Rosen y David M. Cutler (2007) han propuesto un sistema de cuentas nacionales de salud para los Estados Unidos<sup>84</sup>.

---

<sup>78</sup> Contabilidad Nacional del Tiempo.

<sup>79</sup> Ver Alan B. Krueger (2009), *Measuring the Subjective Well-Being of Nations: National Accounts of Time Use and Well-Being*, Chicago, University of Chicago Press.

<sup>80</sup> Abraham, Katherine G., y Christopher Mackie (2005), eds., *Beyond the Market: Designing Nonmarket Accounts for the United States*. Washington, DC, National Academies Press. Una síntesis ha sido realizada por Abraham y Mackie (2006), en Jorgenson, Landefeld, and Nordhaus (2006), eds., pp. 161-192. La base conceptual sobre la contabilidad de actividades de no mercado es discutida por: Nordhaus (2006), en Jorgenson, Landefeld y Nordhaus (2006), pp. 143-160. Abraham (2013), en Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds., presenta una revisión de las medidas de bienestar expandidas.

<sup>81</sup> W. Erwin Diewert y Schreyer (2013), "Household Production, Leisure, and Living Standards," en Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds.

<sup>82</sup> Christian (2013), "Human Capital Accounting in the United States: Context, Measurement, y Application," y Liu (2013), "Measuring the Stock of Human Capital for International and Intertemporal Comparisons," en Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds.

<sup>83</sup> Muller, Mendelsohn, y Nordhaus (2011), "Environmental Accounting for Pollution in the United States," *American Economic Review*, Vol. 100, No. 3, August, pp. 1649-1675. Resultados adicionales pueden encontrarse en Muller (2013), "Towards the Measurement of Net Economic Welfare: Inter-temporal Environmental Accounting in the United States," en Jorgenson, Landefeld, y Schreyer (2013), eds.

<sup>84</sup> Allison B. Rosen y David M. Cutler (2007), "Measuring Medical Care Productivity: A Proposal for U.S. National Health Accounts," *Survey of Current Business*, Vol. 87, No. 6, June, pp. 54-58.

### 3. NÚMEROS ÍNDICE Y TEORÍA ECONÓMICA

*Federico Dorin – Daniel Perrotti\**

#### SUMARIO

Los números índices constituyen la herramienta básica para sintetizar las estadísticas económicas de modo que las fórmulas utilizadas permiten expresar y describir por ejemplo el crecimiento económico de un país o la tasa de inflación de una economía así como realizar comparaciones internacionales. Si se utilizan fórmulas diferentes los resultados difieren y las comparaciones no son válidas. De allí la importancia de conocer las fórmulas que se utilizan así como también impulsar por parte de los países y de los organismos internacionales prácticas comunes que armonicen y estandaricen las mediciones.

Si bien los números índice se vinculan a la macroeconomía el sustento teórico que los nutre se apoya en la microeconomía.

Las prácticas recomendadas y el sustento teórico microeconómico se divulgan en los manuales que compilan los organismos internacionales tales como la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (DENU), el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Comisión Europea (EUROSTAT) y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

---

\* Funcionarios de la División de Estadísticas y del ILPES de la CEPAL, respectivamente. Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de CEPAL. Se agradecen los comentarios y aportes de Salvador Marconi.

En este capítulo se sintetizan los vínculos planteados entre los números índices de precio y de volumen y la teoría microeconómica y las fórmulas recomendadas para las mediciones internacionales, partiendo de un ejemplo sencillo, para avanzar luego a análisis más complejos.<sup>1</sup>

## 1. La comparación directa<sup>2</sup> y la selección de un índice

Supóngase que una economía que dispone sólo de dos productos -vino y pan-, los precios de ambos productos durante dos períodos (2013 y 2014) y la siguiente situación (que se puede observar en el cuadro 1): el precio del vino se duplica entre 2013 y 2014 (20\$ a 40\$) mientras que el precio del pan se reduce a la mitad en el mismo período (20\$ a 10\$).

La pregunta que se desea responder es ¿cuánto varía el nivel general de precios de 2013 a 2014?

**Cuadro 1**

AÑO	VINO \$/litro	PAN \$/kg.	Nivel general de precios
2013	20	20	¿?
2014	40	10	

El nivel general de precios es un tipo de “número índice”, un “índice de precios”<sup>3</sup> que debería reflejar el movimiento general de los precios de la economía.

En este ejemplo habría –en teoría- tres respuestas posibles:

<sup>1</sup> En este capítulo se utilizan algunos cuadros que forman parte del material pedagógico de los cursos de cuentas nacionales del Fondo Monetario Internacional.

<sup>2</sup> Los índices directos, bilaterales o binarios comparan dos períodos en forma directa, sin pasar por períodos intermedios. La comparación puede realizarse entre períodos consecutivos, por ejemplo un año y el siguiente (o el año anterior) o entre períodos distantes en el tiempo.

<sup>3</sup> Los otros tipos de número índice son los índices de cantidades o de volumen y los índices de valor (estos últimos incluyen variaciones de precio y de volumen). También se compilan índices espaciales (para comparar precios de un mismo producto en distintas regiones o países y permiten calcular las paridades de poder adquisitivo de la moneda) e índices de precios relativos (para comparar precios de distintos productos).

- a) Una variación positiva del nivel general de precios entre 2013 y 2014;
- b) Una variación negativa del nivel general de precios;
- c) Una variación igual a cero del nivel general de precios.

Como una oficina de estadística no puede dar tres respuestas al problema planteado, es necesario recurrir a la teoría y a la práctica (así como a los elementos epistemológicos de la disciplina) para brindar una única solución.

Un primer aporte se puede encontrar en el razonamiento lógico: si se dispone de dos precios correspondientes a dos bienes en dos períodos, y el precio de uno de ellos se duplica y el otro precio disminuye a la mitad, el nivel agregado de precios debería resultar igual entre ambos períodos, de modo tal que la variación agregada de precios sería 0%.

Se abordará a continuación si esta primera respuesta se mantiene cuando se utilizan otras perspectivas científicas, tales como la estadística o la economía.

Para ello se exploran respuestas utilizando el enfoque de los promedios y los enfoques que propone el “*Manual del Índice de Precios al Consumidor: Teoría y Práctica*”<sup>4</sup>, el enfoque de la canasta fija, el axiomático (o de los criterios), el estocástico y el económico.

### ***1.a. Enfoque de los promedios***

El enfoque de los promedios, como expresa su definición, consiste en aplicar un promedio a los precios o índices de precios para obtener una medida general del precio o del índice.

Antes de avanzar en esta definición, cabría hacer una distinción entre los índices simples o elementales y los índices complejos.

---

<sup>4</sup>OIT et alts (2006). *Manual del Índice de Precios al Consumidor: Teoría y Práctica*.

### 1.a.1. Índices simples o elementales

El índice de precios que se define para un producto individual se denomina simple o elemental pues se refiere a un único producto<sup>5</sup>. Su fórmula<sup>6</sup> es:

$$IP_t^{\text{referencia } 0=100} = \frac{P_t}{P_0} \cdot 100$$

Donde:

- $IP_t^{\text{referencia } 0=100}$ : Índice de precios en el período  $t$ , con referencia<sup>7</sup> de precios en el período  $0$
- $P_t$ : Precio del bien en el período  $t$
- $P_0$ : Precio del bien en el período  $0$

Si se aplica la fórmula de índices de precios elementales al ejemplo propuesto en el cuadro 1 se tiene que:

**Cuadro 2**

Año	Vino \$/litro	Pan \$/kg	IP Vino	IP Pan
	P	P	referencia 100=2013	referencia 100=2013
2013	\$ 20	\$ 20	100	100
2014	\$ 40	\$ 10	200	50

Así, el índice de precios (IP) del vino tiene un valor 100 en 2013 y un valor 200 en 2014. Esto refleja que el precio se duplicó entre esos dos períodos (en efecto, el litro pasó de \$20 a \$40). En tanto, el IP del pan tiene un valor 100 en

<sup>5</sup> El concepto de “producto único” hace referencia a un producto homogéneo. A nivel macroeconómico, se utilizan clasificadores internacionales de productos (tales como la Clasificación Central de Productos, CCP, también conocida como CPC) que agrupan diferentes clases de productos bajo una misma categoría. Por este motivo, no es posible estimar –en sentido estricto– un índice elemental a nivel macroeconómico de un país, pues siempre estará agrupando distintas clases de producto bajo un mismo nombre. En el ejemplo reportado en este texto, el pan o el vino agrupan distintas clases de dichos productos, con distintas calidades, características y precios. Sin embargo, se mantiene el concepto de “índice elemental” aún para estos casos.

<sup>6</sup> Esta fórmula de índices de precios elementales también se denomina “relativo de precios”.

<sup>7</sup> El concepto “referencia de precios” significa el período con el que se comparan los demás precios, en este caso es el período 0. El período de referencia aparece en el denominador de la fórmula. Ver más adelante, se distingue “referencia de precios” de “referencia de ponderaciones” y de “referencia del índice”.

2013 y un valor 50 en 2014. Esto refleja que el precio disminuyó a la mitad (en efecto, el kilogramo pasó de \$20 a \$10).

### **1.a.2. Índices complejos**

Si ahora en lugar de calcular índices elementales de precios (o cantidades) se busca compilar un índice agregado, es decir que contemple la evolución del conjunto o nivel general de precios (o cantidades) surge el problema de la agregación: ¿Cómo se suman productos heterogéneos? ¿Cómo sumar vino con pan?

En el ejemplo: el precio del vino se duplica entre 2013 y 2014 mientras que el del pan disminuye a la mitad. Es un ejemplo sencillo pues la canasta contiene sólo dos bienes, no obstante se vuelve a plantear la pregunta inicial ¿qué sucede con el índice general de precios de la canasta? ¿aumenta, disminuye o se mantiene igual? El índice de precios deja de ser simple y pasa a ser complejo: se compone de dos o más precios.

El problema podría tener una solución:

- calculando un promedio en forma ponderada,
- que permita resumir varias observaciones en un único valor y
- que refleje un estándar típico comparable en distintos momentos.

Ahora bien, el cálculo se complica porque surgen dos problemas de selección:

- La elección del promedio: se debe seleccionar un tipo de promedio entre aquellos que existen;
- La elección del ponderador: se debe seleccionar el período de la ponderación: inicial (2013) o final (2014) u otro.

#### **La elección del promedio**

Considerando los promedios más comunes se dispone la:

**1. Media:**

- Aritmética
- Armónica
- Geométrica

**2. Mediana**<sup>8</sup>: es el valor central de un conjunto de números ordenados según su magnitud;

**3. Moda**<sup>9</sup>: es el valor que aparece el mayor número de veces.

Considerando los tipos de promedio, se descarta el uso de la mediana y de la moda, pues son promedios menos sofisticados que la media y en general tienen poco uso. En el ejemplo propuesto se procede a calcular el nivel general de precios considerando los tres tipos de media.

***Media aritmética simple***

Se expresa en la siguiente fórmula:

$$m_t = \frac{\sum_{i=1}^N X_t^i}{N}$$

Donde:

$m_t$ : Media aritmética en el período  $t$ .

$X_t^i$ : Variable a promediar (precio, cantidad, etc.) del bien  $i$  en el momento  $t$ .

$N$ : Número de observaciones.

Considerando los precios del vino y del pan, empleando la media aritmética:

<sup>8</sup> Sea el siguiente conjunto de datos: 2,2,3,6,8,10,15 entonces en tal conjunta la mediana es el 6.

<sup>9</sup> Considerando el conjunto anterior, la moda es el 2.

**Cuadro 3**

AÑO	VINO \$/litro	PAN \$/kg	Media aritmética	IP Media aritmética	Variación porcentual del nivel de precios
2013	20	20	20	100	-
2014	40	10	25	125	25%

El índice de precios, promedio aritmético, de la canasta de vino y pan aumenta un 25% entre 2013 y 2014.

### *Media armónica simple*

Su fórmula: 
$$h_t = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_t^i}}$$

Para calcularla, se puede seguir el siguiente procedimiento:

Se calcula el promedio aritmético de las inversas de los valores de X:

$$\frac{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_t^i}}{N}$$

Luego se obtiene la inversa de la operación anterior y se multiplica el resultado por 100.

Aplicando la fórmula al ejemplo del pan y del vino:

**Cuadro 4**

AÑO	1/P vino \$/litro	1/P pan \$/kg	Promedio Aritmético (\$)	Inversa del Promedio	IP Media Armónica	Variación porcentual del nivel de precios
2013	0,05	0,05	0,05	20	100	-
2014	0,025	0,1	0,0625	16	80	-20%

Como se puede observar en el cuadro 4, el índice de precios (IP) para el nivel general basado en la media armónica presenta una tendencia opuesta al que se obtiene a partir de la media aritmética. Mientras el IP de la media aritmética registra un alza, el IP de la media armónica registra una baja. Este último sigue al precio que disminuye. En el ejemplo, el precio del pan disminuye y el índice general de precios tiende a seguir la evolución del precio que se hace cada vez más bajo. Es lo contrario que sucede con la media aritmética: el nivel general de precios sigue al precio cada vez más alto (el vino).

### *Media geométrica simple*

La fórmula de la media geométrica consiste en la raíz enésima del producto de los “N” valores:

$$g_t^i = \sqrt[N]{X_t^1 \cdot X_t^2 \cdot \dots \cdot X_t^N}$$

En el ejemplo:

**Cuadro 5**

AÑO	VINO \$/ litro	PAN \$/kg	Media geométrica	IP media geométrica	Variación porcentual del nivel de precios
2013	20	20	20	100	-
2014	40	10	20	100	0%

En este caso se obtiene una variación del 0% en el nivel de precios.

Por lo general este índice es utilizado para promediar tasas de variaciones.

### **Elección de la media óptima**

Se obtuvieron tres respuestas divergentes al pretender encontrar un índice general del nivel de precios de una canasta compuesta por dos productos: según la media aritmética el nivel general de precios aumenta, según la media armónica el nivel general desciende y según la media geométrica el nivel

general no registra variaciones. ¿Cuál de las tres es la “verdadera” tasa de variación del nivel general de precios?

Para verificar si estos resultados tienen sustento es necesario plantear dos propiedades o pruebas estadísticas:

- Cambio de unidad
- Evolución del tiempo

### 1) *Cambio de unidad*<sup>10</sup>:

El cambio de unidad establece que el aumento o disminución del nivel general de precios no debe estar influenciado por los valores extremos.

Si, en el ejemplo planteado, el precio del vino se multiplica en cada año por 100, se tienen los siguientes resultados:

**Cuadro 6**

AÑO	VINO \$/ litro	PAN \$/ kg	Media aritmética	IP Media aritmética	Media armónica	IP Media armónica	Media geométrica	IP media geométrica
2013	2000	20	1010	100	39,6039	100	200	100
2014	4000	10	2005	198,51	19,9501	50,37	200	100

Se pone en evidencia que la única media que satisface la propiedad del cambio de unidad es la media geométrica. La media aritmética sigue al valor extremo alto (el vino) pues el índice registra una tasa de variación mayor que la que se calculó anteriormente en el cuadro 3 (98,51% vs 25%). La media armónica sigue al valor extremo bajo (el pan) pues el índice registra una tasa de variación (en valores absolutos) más alta que la anterior del cuadro 4 (-49,6% vs -20%).

<sup>10</sup> Este test es el denominado “criterio de la conmensurabilidad”, es el criterio 10 desarrollado más adelante, en el enfoque axiomático.

## 2) Evolución del tiempo:

Postula que el aumento o disminución del nivel general de precios no debe estar influenciado por el transcurso del tiempo.

En el ejemplo, la tendencia de variación en los precios se repite cada año: el precio del vino se duplica, mientras que el precio del pan se reduce a la mitad. La evolución de los precios a nivel elemental es la misma en cada año (el precio del vino se duplica y el precio del pan disminuye a la mitad). Sin embargo, la variación del nivel general de precios varía año a año en la media aritmética y en la media armónica, no así en la media geométrica, donde la tasa general en todos los años es igual a 0%. La única media que satisface la evolución en el tiempo es la media geométrica.

Se puede incluso extender el análisis a más períodos, repitiendo las variaciones de precios inter anuales, es decir suponiendo que en todos los años el precio del vino se duplica y el precio del pan se reduce a la mitad:

**Cuadro 7**

Año	Pan P	Vino P	IP Pan 100=2003	IP Vino 100=2003
2003	\$ 20	\$ 20	100	100,00
2004	\$ 40	\$ 10	200	50,00
2005	\$ 80	\$ 5	400	25,00
2006	\$ 160	\$ 2,5	800	12,50
2007	\$ 320	\$ 1,25	1.600	6,25
2008	\$ 640	\$ 0,625	3.200	3,13
2009	\$ 1.280	\$ 0,313	6.400	1,56
2010	\$ 2.560	\$ 0,156	12.800	0,78
2011	\$ 5.120	\$ 0,078	25.600	0,39
2012	\$ 10.240	\$ 0,039	51.200	0,20
2013	\$ 20.480	\$ 0,020	102.400	0,10

Y se obtendrían los siguientes resultados si se aplicasen los tres tipos de media:

**Cuadro 8**

Año	IP media aritmética 100=2003	Var. % nivel de precios media aritmética	IP media armónica 100=2003	Var. % nivel de precios media armónica	IP media geométrica 100=2003	Var. % nivel de precios media geométrica
2003	100,00	-	100,00	-	100,00	-
2004	125,00	25%	80,00	-20,00%	100,00	0%
2005	212,50	70%	47,06	-41,18%	100,00	0%
2006	406,25	91,18%	24,62	-47,69%	100,00	0%
2007	803,13	97,69%	12,45	-49,42%	100,00	0%
2008	1.601,56	99,42%	6,24	-49,85%	100,00	0%
2009	3.200,78	99,85%	3,12	-49,96%	100,00	0%
2010	6.400,39	99,96%	1,56	-49,99%	100,00	0%
2011	12.800,20	99,99%	0,78	-50,00%	100,00	0%
2012	25.600,10	100,00%	0,39	-50,00%	100,00	0%
2013	51.200,05	100,00%	0,20	-50,00%	100,00	0%

Las variaciones que arroja el nivel general de precios obtenido con la media aritmética tienen signo positivo todos los años, es creciente hasta estabilizarse en un valor de 100% y está sesgada por los valores extremos altos, en este caso el precio del producto cuyo precio sube (el vino).

Las variaciones para el nivel general de precios calculado a partir de la media armónica son de signo negativo todos los años, es creciente hasta estabilizarse en torno del -50% y está sesgada por los valores extremos bajos, en este caso el precio del producto cuyo precio baja (el pan).

La variación de precios que se obtiene para el nivel general estimado con la media geométrica es del 0% para todos los períodos, demostrando que no está sesgada ni por los valores extremos altos ni por los bajos.

En síntesis, al ser la media geométrica la única que cumple con las dos propiedades mencionadas (cambio de unidad y evolución del tiempo) se puede considerar como la media que arroja un resultado óptimo, el valor

“verdadero”. La tasa de variación “correcta” del ejemplo es 0%, coincidiendo con el razonamiento lógico aplicado al principio.

Sin embargo, queda aún el problema de seleccionar el ponderador, pues hasta ahora han sido aplicadas medias simples, no ponderadas, cuando en realidad el peso que tiene cada producto en la canasta varía período a período.

### Elección de la ponderación

En el ejemplo de dos períodos hay dos ponderadores posibles: el inicial o el final, aunque se desconoce aún el peso del pan y del vino en la canasta.

Generalizando, se debe calcular el ponderador  $w_t^i$  para cada uno de los  $i$  productos que integra la canasta en el período  $t$ .

$$w_t^i = \frac{P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}$$

donde:

$w_t^i$  : Ponderador del bien  $i$  en el período  $t$ .

$P_t^i$  : Precio del bien  $i$  en el período  $t$ .

$Q_t^i$  : Cantidad del bien  $i$  en el período  $t$ .

Para encontrar el ponderador  $w_t^i$  es preciso disponer de información de precios y de cantidades. En el cuadro 9 se presentan, además de los datos de precios ya conocidos, los datos de cantidades para cada bien.

**Cuadro 9**

AÑO	VINO			PAN			Canasta
	Precio \$/litro	Cantidad litros	Total \$	Precio \$/kg.	Cantidad kgs.	Total \$	Total \$
2013	20	1	20	20	1	20	40
2014	40	0,5	20	10	2	20	40

Las ponderaciones de ambos bienes en 2013 y 2014 son:

**Cuadro 10**

	<b>Ponderador Vino</b>	<b>Ponderador Pan</b>	<b>Total</b>
2013	0,5	0,5	1,0
2014	0,5	0,5	1,0

El ponderador del vino y el ponderador del pan se mantienen constantes e iguales a 0,5 en los dos períodos<sup>11</sup>, con el objeto de simplificar los cálculos, pero este es un ejemplo extremo. Habitualmente los ponderadores se modifican a lo largo del tiempo.

**La elección de la media y de la ponderación en forma conjunta**

En el ejercicio propuesto<sup>12</sup>, si se combina la elección de la media con la elección de la ponderación, se tienen seis posibilidades:

**Cuadro 11**

	<b>Ponderador inicial</b>	<b>Ponderador final</b>
Media aritmética m	1	4
Media geométrica g	2	5
Media armónica h	3	6

Fuente: "Sustitución en el consumo, medición del costo de vida y tipo de cambio real en la Argentina, 1960-1995", Héctor Maletta, Buenos Aires, 1996.

<sup>11</sup> En 2013 el ponderador del vino resulta de multiplicar su precio (20\$) por su cantidad (1 litro), igual a un gasto de 20\$ que dividido el valor total de la canasta (40\$) arroja el ponderador 0,5. Idéntico tratamiento se puede utilizar para calcular el ponderador del pan en ese año.

<sup>12</sup> Si se amplía el análisis a más períodos, existiría la posibilidad de seleccionar también a los ponderadores de los períodos intermedios.

Para cada una de las medias se presenta la posibilidad de elegir el ponderador inicial ó el ponderador final. A continuación se re-expresan las fórmulas de las medias simples en fórmulas de medias ponderadas.

## Medias ponderadas

### Media aritmética ponderada

$$m_t = \frac{\sum_{i=1}^N X_t^i}{N} = \frac{w_t^1 \cdot X_t^1 + w_t^2 \cdot X_t^2 + \dots + w_t^N \cdot X_t^N}{w_t^1 + w_t^2 + \dots + w_t^N} = \frac{\sum_{i=1}^N w_t^i \cdot X_t^i}{1} = \sum_{i=1}^N w_t^i \cdot X_t^i$$

### Media armónica ponderada

$$h_t = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{X_t^i}} = \frac{w_t^1 + w_t^2 + \dots + w_t^N}{w_t^1 \cdot \frac{1}{X_t^1} + w_t^2 \cdot \frac{1}{X_t^2} + \dots + w_t^N \cdot \frac{1}{X_t^N}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N w_t^i \cdot \frac{1}{X_t^i}}$$

### Media geométrica ponderada

$$g_t^i = \sqrt[N]{X_t^1 \cdot X_t^2 \cdot \dots \cdot X_t^N} = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_t^i \cdot X_t^1 \cdot X_t^2 \cdot \dots \cdot X_t^N} = \prod_{i=1}^N X_t^i \cdot w_t^i$$

Se completan las fórmulas para cada una de las seis alternativas del Cuadro 11. Para las opciones 1, 2 y 3 el período de ponderación es 2013 ( $w_{2013}$ ) y para las opciones 4, 5 y 6 el período de la ponderación es 2014 ( $w_{2014}$ ).

**Cuadro 12**

	Ponderador inicial (2013)	Ponderador final (2014)
Media aritmética m	$\sum_{i=1}^N w_{2013}^i \cdot \frac{P_t^i}{P_{2013}^i}$	$\sum_{i=1}^N w_{2014}^i \cdot \frac{P_t^i}{P_{2013}^i}$
Media geométrica g	$\prod_{i=1}^N \left( \frac{P_t^i}{P_{2013}^i} \right)^{w_{2013}^i}$	$\prod_{i=1}^N \left( \frac{P_t^i}{P_{2013}^i} \right)^{w_{2014}^i}$
Media armónica h	$\frac{1}{\sum_{i=1}^N w_{2013}^i \cdot \frac{P_{2013}^i}{P_t^i}}$	$\frac{1}{\sum_{i=1}^N w_{2014}^i \cdot \frac{P_{2013}^i}{P_t^i}}$

Si se reemplazan los precios  $P_t^i$  por los índices de precios elementales

$$IP_t^i = \frac{P_t^i}{P_0^i}$$

**Cuadro 13**

	Ponderador inicial (2013)	Ponderador final (2014)
Media aritmética m	$\sum_{i=1}^N w_{2013}^i \cdot IP_t^i$	$\sum_{i=1}^N w_{2014}^i \cdot IP_t^i$
Media geométrica g	$\prod_{i=1}^N (IP_t^i)^{w_{2013}^i}$	$\prod_{i=1}^N (IP_t^i)^{w_{2014}^i}$
Media armónica h	$\frac{1}{\sum_{i=1}^N w_{2013}^i \cdot (IP_t^i)^{-1}}$	$\frac{1}{\sum_{i=1}^N w_{2014}^i \cdot (IP_t^i)^{-1}}$

Si se procede a calcular los resultados para cada una de las seis opciones con los datos del ejercicio (ver Anexo 1), se podrá comprobar que no hay seis resultados distintos sino tres:

**Cuadro 14.** Tasas de variación entre 2013 y 2014 (ponderadores iguales)

	<b>Ponderador inicial (2013)</b>	<b>Ponderador final (2014)</b>
Media aritmética	25,0%	25,0%
Media armónica	-20,0%	-20,0%
Media geométrica	0,0%	0,0%

Se obtiene un resultado para cada media. Como los ponderadores 2013 de los productos son iguales a los ponderadores 2014 (0,5 tanto para el vino como para el pan), los resultados para cada una de las medias coinciden independientemente se pondere en 2013 ó en 2014.

Y el resultado para cada media es el mismo que se ha calculado anteriormente, porque el ponderador de cada bien es igual a 0,5.

En el ejercicio el promedio simple coincide con el promedio ponderado.

Pero habitualmente no es así –pues los ponderadores se modifican período a período y no tienen por qué coincidir con el valor 0,5- y existen por tanto seis resultados diferentes. En el Anexo 2 se modifica la cantidad del producto vino del año 2014 y se recalculan los resultados para cada una de las seis medias:

**Cuadro 15.** Tasas de variación entre 2013 y 2014 (ponderadores variables)

	<b>Ponderador inicial (2013)</b>	<b>Ponderador final (2014)</b>
Media aritmética	25,0%	37,5%
Media armónica	-20,0%	-11,1%
Media geométrica	0,0%	12,2%

Desde el punto de vista del enfoque de los promedios ponderados, para verificar si la media geométrica ponderada sigue siendo “óptima” tal como resultaba para la media geométrica simple, se deben aplicar el respectivo test y comparar sus resultados con los que se obtienen a partir de las medias ponderadas aritmética y armónica. Este punto se analizará posteriormente, en el enfoque axiomático. Antes se procederá a revisar el enfoque de la canasta fija.

### ***1.b. Enfoque de la canasta fija***

Este enfoque surge de la idea “intuitiva” de fijar una canasta de productos en un período determinado y observar cómo varían los precios en comparación a otro momento, tal que se mantengan las mismas cantidades que en el período en que se fijó la canasta.

El primer antecedente histórico de este enfoque, de acuerdo a los registros conocidos al día de hoy, se encuentra en el trabajo del Obispo William Fleetwood (1656 – 1723) de la localidad de Ely, Gran Bretaña, quien en el año 1707 escribió *Chronicum Preciosum*<sup>13</sup>. En esa obra Fleetwood se preguntaba entonces ¿qué poder de compra tendrían hoy 5 libras del año 1440? El valor de las 5 libras se vinculaba a una beca que recibían los estudiantes de Oxford.

Para responder a la pregunta el Obispo Fleetwood tuvo necesidad de componer una canasta del “consumo típico” de un estudiante. Como no existían encuestas donde apoyarse, esa canasta la construyó “a dedo” incluyendo pan, bebida, carne, ropa y -obviamente- libros. Con “el dedo” del Obispo se seleccionó la canasta para la cual se debían medir los precios.

Una vez realizada la medición, se llegó a la conclusión que las 5 libras de 1440 equivalían a 28 o 30 libras de 1707<sup>14</sup>, es decir para mantener el poder de compra de 5 libras de 1440 se debía abonar en concepto de beca unas 28 / 30 libras en 1707, de acuerdo al valor calculado a partir de la canasta de Fleetwood.

$$IPFL_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_d^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_d^i}$$

Donde

$IPFL_t$  : Índice de precios de Fleetwood en el período  $t$

<sup>13</sup> Publicado en forma anónima.

<sup>14</sup> “Tengo suficientes razones para conjeturar que 5 libras de 260 años atrás son equivalentes a 28 o 30 libras de hoy”, *Chronicum Preciosum*, pág. 169/170.

- $P_t^i$  : Precio del bien  $i$  en el período  $t$   
 $Q_d^i$  : Cantidad del bien  $i$  seleccionada “a dedo”  
 $P_0^i$  : Precio del bien  $i$  en el período  $0$

Si se consideran sólo dos períodos en la comparación (en el ejemplo de Fleetwood, 1440 y 1707) surgen -a priori- dos alternativas:

- Considerar como fija la canasta de consumo de la situación inicial (1440)
- Considerar como fija la canasta de consumo al momento final (1707)

El Obispo Fleetwood, desconociendo los datos de las cantidades de las canastas de 1440 y de 1707, decidió una tercera alternativa, que consistió en fijar una canasta distinta de la inicial y de la final, una canasta elegida “a dedo”.

La fórmula empleada por Fleetwood fue luego desarrollada por Joseph Lowe en 1823<sup>15</sup>. Por este motivo se conoce como índice de precios de Lowe. Si se compara la fórmula Fleetwood-Lowe con las desarrolladas en el cuadro 10, se puede observar que se trata de un promedio aritmético ponderado.

$$IPFL_t \equiv \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i Q_d^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i Q_d^i} \equiv \sum_{i=1}^N \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right) w_{0d}^i \quad \text{con} \quad w_{0d}^i = \frac{P_0^i Q_d^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i Q_d^i}$$

Pero la ponderación  $w$  no está referida a un período determinado (inicial o final) sino que corresponde a una canasta seleccionada “a dedo”, es un ponderador “híbrido” con precios en el período  $0$  y cantidades de un “período” diferente de  $0-d$ , que como se señaló para el caso de Fleetwood no corresponde a ningún período observado sino a una estimación subjetiva.

Se puede plantear el mismo ejemplo de precios del vino y del pan para 2013 y 2014, pero con cantidades colocadas “a dedo” y no originadas en observaciones realizadas en alguno de los períodos, por ejemplo:

<sup>15</sup> Por este motivo Diewert (1993) bautizó a Lowe “padre de los índices de precio”.

**Cuadro 16. Datos**

Año	Vino P	Vino Q (kgs.)	Vino V = P.Q	Pan P	Pan Q (litros)	Pan V = P.Q	Total gasto
2013	\$ 20	2	\$ 40	\$ 20	3	\$ 60	\$ 100
2014	\$ 40	2	\$ 80	\$ 10	3	\$ 30	\$ 110

Y calcular el índice de precios de Fleetwood-Lowe:

**Cuadro 17.** Índice de precios de Fleetwood (media aritmética con precios 2013 y cantidades “a dedo”)

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IPFI 100=2013	Var, % IPFI
2013	0,40	0,60	100,0	100,0	100,0	-
2014	0,40	0,60	200,0	50,0	110,0	10,0%

Carli (1764) y Jevons (1865) presentaron lo que ahora se conoce como índices de precios de Carli y de Jevons. Lo que hicieron fue estimar el promedio aritmético (Carli) y el promedio geométrico (Jevons) simples (no ponderados) de los índices de precios elementales.

Los índices más comunes e importantes en términos de selección de canastas son los de Laspeyres (1871) y de Paasche (1874).

**Índice de precios Laspeyres<sup>16</sup>**

Este índice considera una canasta fija de productos (la del período inicial) para los cuales se relevan precios período a período. Su fórmula es la siguiente:

$$IPL_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i Q_0^i} \cdot 100$$

<sup>16</sup>Laspeyres construyó el índice para la ciudad de Hamburgo.

donde

$IPL_t$  : Índice de precios de Laspeyres en el período  $t$

$P_t^i$  : Precio del bien  $i$  en el período  $t$

$Q_0^i$  : Cantidad del bien  $i$  en el período  $0$

$P_0^i$  : Precio del bien  $i$  en el período  $0$

Siguiendo el ejemplo de la canasta compuesta por los productos vino y pan, se obtiene:

**Cuadro 17**

AÑO	IPL	Var. %
2013	100,0	-
2014	125,0	25,0%

Una de las críticas que se realizan a este índice es que al ser fija la canasta de productos -la del año 0-, no refleja la reacción de la conducta del consumidor (o del productor) -tal como supone la teoría microeconómica- modificando las cantidades consumidas (o producidas) como consecuencia de las variaciones en los precios. Supone que el consumidor (o el productor) consume (o produce) lo mismo que en el período 0, independientemente de las variaciones de los precios. En 2013 el consumidor hipotético del ejemplo consumía un litro de vino y un kilogramo de pan. El IPL supone que el consumidor mantuvo esta canasta en 2013 y en el resto de los períodos, sin reaccionar frente a cambios en los precios de ambos bienes, lo que no fue verificado por la serie de cantidades consumidas. Como solución posible a esta crítica al IPL se presenta el índice de precios tipo Paasche.

### Índice de precios Paasche<sup>17</sup>

En este caso se utiliza una canasta con ponderaciones fijas en las cantidades finales.

Su fórmula es:

$$IPP_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i} \cdot 100$$

donde

$IPP_t$  : Índice de precios de Paasche en el período  $t$

$P_t^i$  : Precio del bien  $i$  en el período  $t$

$Q_t^i$  : Cantidad del bien  $i$  en el período  $t$

$P_0^i$  : Precio del bien  $i$  en el período  $0$

Aplicado en el ejercicio se obtiene:

#### Cuadro 18

AÑO	IPP	Var. %
2013	100,0	-
2014	80,0	-20,0%

Se vuelve a plantear entonces si el índice tipo Paasche soluciona el problema del índice tipo Laspeyres.

Se señaló que la conducta del consumidor implícita en el IPL es invariante frente a modificaciones en los precios. ¿Qué sucede con la conducta del consumidor en el IPP? El IPP mide la variación de los precios de la canasta consumida hoy llevada hacia atrás. Supone que el consumidor consume la canasta más reciente (la de ahora), independientemente de los precios que se verificaron en el pasado. Lo que hace el IPP es medir el pasado con los

<sup>17</sup> Fue construido por Paasche como alternativa al Índice de Laspeyres.

patrones actuales. El consumidor mantiene la canasta de 2014, también para el año 2013, independientemente de las modificaciones en los precios. Los datos relevados tampoco verifican este supuesto. El mismo problema que tiene el IPL aparece también en el IPP: el patrón de conducta del consumidor (productor) es invariante frente a modificaciones en los precios. Consume lo mismo más allá de que los precios relativos se modifiquen. No captan el sesgo de sustitución (“*substitution bias*”), tal como se señala en el Sistema de Cuentas Nacionales:

“Desde el punto de vista económico, las cantidades observadas pueden suponerse que son función de los precios, tal como se especifica en alguna función de utilidad o de producción” (SCN 2008, 15.22-15.23)

A continuación se analiza qué tipo de promedio son los índices de Laspeyres y de Paasche.

### Índice de precios Laspeyres y tipo de media

$$IPL_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i} = \sum_{i=1}^N \frac{P_0^i \cdot Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i} \cdot \frac{P_t^i}{P_0^i} = \sum_{i=1}^N w_0 \cdot \frac{P_t^i}{P_0^i} = \sum_{i=1}^N w_0 \cdot IPel_t^i$$

Donde  $w_0 = \frac{P_0^i \cdot Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i}$

Es un promedio aritmético con ponderadores iniciales. Es el casillero 1 de los cuadros 11, 12 y 13.

### Índice de precios Paasche y tipo de media

$$IPP_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i} = \frac{1}{\frac{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i} \cdot \frac{P_0^i}{P_t^i}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N w_t \cdot \frac{P_0^i}{P_t^i}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^N w_t \cdot (IPel_t^i)^{-1}}$$

Donde  $w_t = \frac{P_t^i Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_t^i Q_t^i}$

Es un promedio armónico con ponderadores finales. Es el casillero 6 de los cuadros 11, 12 y 13.

La diferencia entre el IPL y el IPP está dada entonces por dos elementos:

- a) el ponderador (inicial en IPL y final en IPP);
- b) la media (aritmética en IPL y armónica en IPP).

En virtud de la diferencia en los ponderadores, el de Laspeyres es sinónimo de índice con ponderador inicial y el de Paasche es sinónimo de índice con ponderador final.

De ahí, se puede rebautizar a las fórmulas del cuadro 13 de la siguiente manera:

**Cuadro 19**

	<b>Ponderador inicial o Laspeyres</b>	<b>Ponderador final o Paasche</b>
Media aritmética m	Índice de Laspeyres	Índice aritmético Paasche o índice de Palgrave
Media geométrica g	Índice geométrico Laspeyres	Índice geométrico Paasche
Media armónica h	Índice armónico Laspeyres	Índice de Paasche

Fuente: "Sustitución en el consumo, medición del costo de vida y tipo de cambio real en la Argentina, 1960-1995", Héctor Maletta, Buenos Aires, 1996.

Los índices definidos en el cuadro 19 son índices estadísticos, pues no establecen vínculos con las categorías analíticas de la teoría económica<sup>18</sup>. Desde el punto de vista estadístico y trabajando con promedios simples se ha mostrado que el mejor índice es el geométrico. Esto conduciría a seleccionar el Índice geométrico Laspeyres o el Índice geométrico Paasche como los “mejores”.

No obstante a partir de los casilleros definidos en el cuadro 19 se pueden plantear las siguientes alternativas:

- un promedio entre pares de índices
- índices con canastas distintas de  $0$  y de  $t$ , por ejemplo en períodos intermedios

Si se considera el promedio entre índices, se puede calcular la media aritmética entre IPL y el IPP:

$$IP_t = \frac{1}{2} \cdot IPL_t + \frac{1}{2} \cdot IPP_t$$

o la media armónica del IPL y el IPP:

$$IP_t = \frac{2}{\frac{1}{IPL_t} + \frac{1}{IPP_t}}$$

o la media geométrica del IPL y el IPP:

$$IP_t = (IPL_t \cdot IPP_t)^{\frac{1}{2}}$$

La propuesta de la media aritmética fue desarrollada por Drobisch quien planteó precisamente la pertinencia de utilizar esa fórmula, dando origen al índice de precios de Drobisch (IPD).

Fisher por su parte propuso la utilización de la media geométrica, dando origen al índice de precios de Fisher (IPF), que como se analizará posteriormente es considerado uno de los índices superlativos:

<sup>18</sup> No establecen vínculos tales como “si el precio del producto aumenta entonces las cantidades demandadas disminuyen”.

$$IPF_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_0^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i} \cdot \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_t^i}}$$

El resultado del índice de precios de Fisher en el ejercicio del cuadro 9 es:

**Cuadro 20.** Índice de precios Fisher (media geométrica de los índices de Laspeyres y Paasche)

Año	IP Laspeyres 100=2013	IP Paasche 100=2013	IP Fisher 100=2013	Var. %
2013	100,0	100,0	100,0	-
2014	125,0	80,0	100,0	0,0%

También se puede seleccionar los casilleros 2 y 5 del cuadro 11 o los índices geométricos de Laspeyres y de Paasche del cuadro 19, y obtener un promedio geométrico de ambos, denominado Índice de Precios de Törnqvist (IPT):

$$IPT_t = \sqrt{IGL_t \cdot IGP_t}$$

Si se aplica la fórmula de Törnqvist al ejercicio del cuadro 9, el resultado es:

**Cuadro 21.** Índice de precios Törnqvist (media geométrica de los índices geométricos de Laspeyres y Paasche)

Año	IP Geometrico Laspeyres 100=2013	IP Geometrico Paasche 100=2013	IP Törnqvist 100=2013	Var. %
2013	100,0	100,0	100,0	-
2014	100,0	100,0	100,0	0,0%

Que se puede expresar también como:

$$IPT_t \equiv \prod_{i=1}^N \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right)^{\frac{(s_0^i + s_t^i)}{2}} = \exp \left[ \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} (s_0^i + s_t^i) \cdot \ln \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right) \right]$$

Si se considera la opción de las canastas distintas de los períodos  $0$  y  $t$  se puede definir un:

“índice de precios de Lowe (1823)”:

$$IPLO_t \equiv \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_b^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_b^i} = \sum_{i=1}^N \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right) \cdot w_{0b}^i$$

Donde

$$w_{0b}^i = \frac{P_0^i \cdot Q_b^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_b^i}$$

Como se señaló, la fórmula de Lowe es la misma que la utilizada para calcular el índice de precios de Fleetwood, como promedio aritmético de los relativos de precios, con ponderaciones  $w$  híbridas, pues los precios corresponden al período  $0$  ( $p_0^i$ ) y las cantidades<sup>19</sup> al período  $b$  ( $q_b^i$ ).

O también el índice de precios de Young (IPY, 1812):

$$IPY_t = \sum_{i=1}^N \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right) \cdot w_b^i$$

Donde

$$w_b^i = \frac{P_b^i \cdot Q_b^i}{\sum_{i=1}^N P_b^i \cdot Q_b^i}$$

<sup>19</sup> La diferencia es que el índice de Lowe utiliza cantidades observadas mientras que el índice de Fleetwood utiliza cantidades estimadas de forma subjetiva.

La fórmula de Young es también un promedio aritmético de los relativos de precios, utilizando un ponderador que corresponde a un período “b” distinto de los períodos 0 y t. Se diferencia del índice de precios de Fleetwood/Lowe en que el ponderador no es híbrido, pues tanto los precios como las cantidades se refieren al período b.

La fórmula de Young también puede expresarse utilizando un promedio geométrico de los cocientes relativos de precios, obteniéndose el índice de precios geométrico de Young (IPGY):

$$IPGY_t = \prod_{i=1}^N \left(\frac{P_t^i}{P_0^i}\right)^{w_b^i} = \left(\frac{P_t^1}{P_0^1}\right)^{w_b^1} \cdot \left(\frac{P_t^2}{P_0^2}\right)^{w_b^2} \cdot \dots \cdot \left(\frac{P_t^N}{P_0^N}\right)^{w_b^N}$$

Donde

$$w_b^i = \frac{P_b^i \cdot Q_b^i}{\sum_{i=1}^N P_b^i \cdot Q_b^i}$$

También se puede plantear un promedio geométrico de las cantidades o ponderadores y de los precios, obteniéndose el índice de Walsh (IPW)<sup>20</sup>:

$$IPW_t = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot (Q_0^i \cdot Q_t^i)^{\frac{1}{2}}}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot (Q_0^i \cdot Q_t^i)^{\frac{1}{2}}} = \frac{\sum_{i=1}^N (w_0^i \cdot w_t^i)^{\frac{1}{2}} (P_t^i \cdot P_0^i)^{\frac{1}{2}}}{\sum_{i=1}^N (w_0^i \cdot w_t^i)^{\frac{1}{2}} \cdot (P_0^i \cdot P_t^i)^{\frac{1}{2}}}$$

El resultado, aplicado al ejemplo del cuadro 9 es:

**Cuadro 22.** Índice de precios de Walsh

Año	Ponderadores Vino	Ponderadores Pan	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP Walsh 100=2013	Var. %
2013	0,50	0,50	100,0	100,0	100,0	-
2014	0,50	0,50	200,0	50,0	100,0	0,0%

<sup>20</sup> Como se puede observar, la primera expresión del IPW es parecida al IPLo, pues multiplica los relativos de precios por una canasta, que resulta ser el promedio geométrico de la canasta inicial y la final.

Se propone también el índice de precios de media cuadrática de orden  $r$  (IPR):

$$IPR_t = \frac{\sqrt[r]{\sum_{i=1}^N w_0^i \cdot \left(\frac{P_t^i}{P_0^i}\right)^{\frac{r}{2}}}}{\sqrt[r]{\sum_{i=1}^N w_t^i \cdot \left(\frac{P_0^i}{P_t^i}\right)^{\frac{r}{2}}}}$$

El IPF, el IPT, el IPW y el IPR son índices simétricos pues tratan en forma simétrica la información disponible: el IPF a los índices IPL e IPP, el IPT a los índices geométricos de Laspeyres y de Paasche, el IPW a los precios y a las cantidades/ponderadores y el IPR entre los ponderadores y precios del numerador y del denominador.

Asimismo, el IPR es una generalización de los índices IPF, IPT e IPW, pues el IPR se iguala al IPF si  $r$  tiende a 2, se iguala al IPW si  $r$  tiende a 1 y se acerca al IPT si  $r$  tiende a 0.

Finalmente, otra fórmula de índice de precios es el índice de Lloyd Mouton IPLM, que introduce en su definición un concepto económico: la elasticidad sustitución.

$$IPLM_t = \left[ \sum_{i=1}^N w_0^i \cdot \left(\frac{P_t^i}{P_0^i}\right)^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

Donde  $s$  es el valor de la elasticidad sustitución<sup>21</sup>. Nótese que el IPLM utiliza la misma información que el índice IPL, más la incorporación de una estimación de la elasticidad sustitución. En la sección referida al enfoque económico, se analiza con mayor detalle el concepto de elasticidad sustitución.

Se disponen varias alternativas -y resultados- de canastas de precios o promedios de canastas, y se debe seleccionar aquélla/s que mejor reflejen la

<sup>21</sup> Más adelante se define este concepto.

evolución del nivel general de precios. Del análisis puro de las canastas no se desprende ninguna conclusión, salvo que sería mejor -utilizando una vez más consideraciones lógicas- incluir más de una canasta en las ponderaciones para captar de alguna manera el sesgo sustitución, de modo que con este criterio los índices seleccionados serían el IPR, el IPF, el IPT y el IPW y no los IPL y el IPP<sup>22</sup>.

Nuevamente se debe recurrir a pruebas, criterios o axiomas. Este análisis supone recurrir a un enfoque axiomático.

### *1.c. Enfoque axiomático*

El enfoque axiomático indaga sobre la capacidad de cada tipo de índice para satisfacer ciertos test o propiedades que permitan considerarlo como apropiado para medir la evolución de una variable, bajo el precepto de que “si una fórmula resulta tener propiedades indeseables, debe ponerse en duda su conveniencia como índice objetivo para una oficina de estadística”<sup>23</sup>.

El enfoque postula ciertas propiedades deseadas de los índices y luego si las respectivas fórmulas cumplen esas propiedades. El índice que cumple las propiedades podría ser considera como “el mejor”.

El “Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica” detalla 20 criterios básicos y 2 criterios adicionales:

- C1. Positividad
- C2. Continuidad
- C3. Identidad o precios constantes
- C4. Canasta fija o cantidades constantes
- C5. Proporcionalidad respecto de los precios del período corriente
- C6. Proporcionalidad inversa respecto de los precios del período base
- C7. Invarianza ante variaciones proporcionales de las cantidades corrientes

---

<sup>22</sup> Nótese también que los resultados de los índices IPF, IPT e IPW son idénticos si se aplican las fórmulas al ejemplo que se propone en el cuadro 7.

<sup>23</sup> OIT et alts (2006). *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*.

- C8. Invarianza ante variaciones proporcionales de las cantidades del período base
- C9. Reversión de productos
- C10. Conmensurabilidad
- C11. Reversión temporal
- C12. Reversión de cantidades
- C13. Reversión de precios
- C14. Valor medio de los precios
- C15. Valor medio de las cantidades
- C16. Cotas de Paasche y de Laspeyres
- C17. Monotonicidad respecto de los precios del período corriente
- C18. Monotonicidad respecto de los precios del período base
- C19. Monotonicidad respecto de las cantidades del período corriente
- C20. Monotonicidad respecto de las cantidades del período base

Los 2 criterios adicionales son:

- C21. Reversión de los factores
- C22. Aditividad

De los 20 criterios básicos hay 3 que se consideran importantes en el análisis de los resultados de los números índice: C1. Positividad, C10. Conmensurabilidad y C11. Reversión temporal. De los 2 criterios adicionales el criterio C21. Reversión de los factores, también puede ser considerado como crucial.

El criterio C1. Positividad, postula que el índice de precios y los vectores de precios y de cantidades que lo constituyen deben ser positivos.

$$P(P^0, P^1, Q^0, Q^1) > 0$$

El criterio C10. Conmensurabilidad ya fue analizado en la parte referida a los test aplicados a las medias aritmética, armónica y geométrica (prueba de cambio de unidad) y postula que el índice de precios no debe cambiar si se modifican las unidades de medida de los productos.

El criterio C11. Reversión temporal prescribe que debe obtenerse el mismo resultado ya sea que la variación del índice se mida hacia adelante en el tiempo (de 0 hacia 1) como hacia atrás (de 1 hacia 0).

$$P(P^0, P^1, Q^0, Q^1) = \frac{1}{P(P^0, P^1, Q^0, Q^1)}$$

El criterio C21. Reversión de los factores postula que si se multiplica el índice de precios por el índice de volumen se debe obtener un resultado idéntico al índice de valor.

$$P(P^0, P^1, Q^0, Q^1) \cdot P(Q^0, Q^1, P^0, P^1) = \frac{\sum_{i=1}^N P_t^i \cdot Q_t^i}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i}$$

El único índice que cumple con los 20 criterios y también con el criterio de reversión de factores es el IPF. El único criterio que no cumpliría el índice de Fisher es el criterio C22 (aditividad), que postula que “la suma de las variaciones de los subagregados de un índice de cantidades iguale a la variación del total”<sup>24</sup>, aunque es posible descomponer la variación porcentual del total en componentes aditivos que reflejen la variación de los precios o de las cantidades.

El IPL y el IPP fallan 3 y cumplen 17 de los 20 criterios básicos. Los criterios que fallan son C11 (reversión temporal), C12 (reversión de las cantidades) y C13 (reversión de los precios). Se considera una falla importante no cumplir el C11. También fallan el criterio de reversión de los factores (C21), aunque lo cumplen en forma débil, es decir, si se multiplica un IPL por un índice de volumen de Paasche se obtiene el índice de valor y si se multiplica un IPP por un índice de volumen de Laspeyres se obtiene también el índice de valor. Ambos índices cumplen con el C22 (aditividad).

---

<sup>24</sup> Ibid. 1.70.

El IPW falla 4 y cumple 16 de los 20 criterios básicos<sup>25</sup>. Falla también el criterio C21. Reversión de los factores, pero cumple los criterios C11(reversión temporal) y C22 (aditividad).

El IPT falla 9 y cumple 11 de los 20 criterios básicos<sup>26</sup>. Falla los criterios C21 (reversión de los factores) y C22 (aditividad). Cumple el criterio C11 (reversión temporal). Sin embargo, como cumple 3 de los 4 criterios definidos como importantes (C1. Positividad, C10. Conmensurabilidad y C11. Reversión temporal) y que “se aproxima bastante al índice de Fisher si se utilizan datos de series temporales “normales” que presentan tendencias relativamente graduales”, en “ ... estas circunstancias puede decirse que el índice de Törnqvist satisface los 20 criterios de manera razonablemente aproximada”<sup>27</sup>.

Del enfoque axiomático se desprende entonces que el “mejor” índice es el IPF, y luego siguen el IPW y el IPT. Estos tres índices arrojan en el ejercicio planteado tasas de variación del nivel general de precios iguales al 0%. Coinciden en sus resultados con el razonamiento lógico aplicado al principio y también con las primeras evaluaciones realizadas con la media geométrica simple. El IPF es un promedio geométrico de índices (IPL e IPP). El IPT también es un promedio geométrico, pero de los índices geométricos de Laspeyres (IGL) y de Paasche (IGP). El IPW utiliza medias geométricas para promediar las ponderaciones y los precios.

### *1.d. Enfoque estocástico*

El enfoque estocástico, que también se denomina “segundo enfoque axiomático”, considera que los índices de precios son estimadores muestrales: cada cociente de precios está considerado como una variable aleatoria con una media igual al índice de precios subyacente (inflación más componente de error aleatorio con media igual a cero).

---

<sup>25</sup> C13. Reversión de precios, C16. Cotas de Paasche y Laspeyres, C19. Monotonicidad respecto de las cantidades del período corriente y C20. Monotonicidad respecto de las cantidades del período base.

<sup>26</sup> C4. Canasta fija, C12 y C13. Reversión de cantidades y de precios, C15. Valor medio de las cantidades), C16 Cotas de Paasche y Laspeyres y C17-C20. Monotonicidad

<sup>27</sup> Ibid, pie de página de 16.60.

La idea básica es que cada relativo de precios puede considerarse como una estimación de la tasa de inflación  $\alpha$  entre los períodos  $0$  y  $1$ :

$$\frac{P_1^i}{P_0^i} = \alpha + \varepsilon_i$$

Donde

$\alpha$  : tasa común de inflación

$\varepsilon_i$  : variables aleatorias distribuidas independientemente con media  $0$  y varianza  $\sigma^2$

El índice de precios de Carli es un estimador (de mínimos cuadrados o de máxima verosimilitud)<sup>28</sup> de  $\alpha$ , pero no ponderado, y sesgado de acuerdo a los enfoques de los promedios y axiomático.

Si se cambia la especificación estocástica (mediante la aplicación del logaritmo natural): si el cociente (logarítmico) de precios es un estimador no sesgado del logaritmo de la tasa de inflación, la media geométrica es el estimador muestral adecuado:

$$\ln \frac{P_1^i}{P_0^i} = \beta + \varepsilon_i$$

Donde

$$\beta = \ln \alpha$$

$\varepsilon_i$  : variables aleatorias distribuidas independientemente con media  $0$  y varianza  $\sigma^2$

El estimador (de mínimos cuadrados o de máxima verosimilitud) de  $\beta$  es el logaritmo de la media geométrica de los relativos de precios, de ahí que la estimación de la tasa común de inflación  $\alpha$  es el índice de precios de Jevons.

Una crítica que se realiza a los índices de precios de Carli y también al de Jevons es que asignan a todos los relativos de precios la misma ponderación.

<sup>28</sup> Ibid, 16.74.

También Keynes<sup>29</sup> realizó una crítica -económica- en el sentido que no existe “independencia” entre los errores  $e$  de las observaciones, sino que existe conexidad:

- a. La variación de precios de un producto necesariamente incide en las variaciones de los precios de los demás
- b. Los precios no se distribuyen independientemente entre sí con respecto a las cantidades: las cantidades se relacionan funcionalmente con los precios
- c. Deben ponderarse las variaciones de precios por su importancia económica: las cantidades o los gastos (aparece nuevamente el problema de la ponderación)

Theil (1967) propuso una solución a la falta de ponderación del índice de Jevons, dando lugar al enfoque estocástico ponderado:

$$IPTH_t = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} (w_0^i + w_t^i) \cdot \ln \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right)$$

Como se puede observar la fórmula de este índice es igual a la del índice de Törnqvist.

De Theil se deriva el enfoque de muestreo: la primera parte del miembro izquierdo de la fórmula de Theil -  $\frac{1}{2} (w_0^i + w_t^i)$  - se puede interpretar como una probabilidad  $p^i$  (el valor esperado<sup>30</sup>), mientras que la última -  $\ln \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right)$  - como los valores  $r^i$ <sup>31</sup> que toma una variable aleatoria discreta, R. En otras palabras, el IPTH se puede definir en términos de probabilidades, donde el valor esperado de la variable aleatoria discreta R es:

$$E[R] = \sum_{i=1}^N p_i \cdot r_i = \sum_{i=1}^N \frac{1}{2} (w_0^i + w_t^i) \cdot \ln \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right) = IPTH_t$$

<sup>29</sup> Ibid 16.76.

<sup>30</sup> Donde  $p_i = \frac{1}{2} (w_0^i + w_t^i)$ . Como los ponderadores  $w_0^i + w_t^i$  suman 1 en cada producto  $i$ , las probabilidades  $p_i$  también sumarán el valor 1.

<sup>31</sup> Donde  $r_i = \ln \left( \frac{P_t^i}{P_0^i} \right)$ .

Generalizando, los  $n$  cocientes de relativos de precios discretos  $\frac{P_t^i}{P_0^i}$  tienen una probabilidad estadística discreta, donde la  $i$ -ésima probabilidad  $p^i$  es una función de las participaciones del producto  $i$  en el gasto en las dos situaciones que se consideran  $w_0^i$  y  $w_t^i$ . Esto da lugar a diferentes índices de precios, según se elijan las funciones de precios discretos y de las probabilidades – ponderaciones<sup>32</sup>. Así, cada fórmula de los índices de precios que ya se han analizado se puede expresar en términos de funciones de precios y de probabilidades. En el caso del IPTh la función de precios discretos es el logaritmo natural y la función de probabilidad es la media aritmética sin ponderar.

Para determinar cuál de las fórmulas de índices de precios es la “mejor” desde la perspectiva del enfoque del muestreo o enfoque estocástico ponderado se pueden aplicar nuevamente axiomas a cada una de ellas, dando lugar también al denominado “segundo enfoque axiomático”<sup>33</sup>.

Los axiomas que se aplican son los 17 siguientes:

- C1. Positividad
- C2. Continuidad
- C3. Identidad o precios constantes
- C4. Proporcionalidad respecto de los precios del período corriente
- C5. Proporcionalidad inversa respecto de los precios del período base
- C6. Invarianza ante variaciones proporcionales de los valores corrientes
- C7. Invarianza ante variaciones proporcionales de los valores del período base
- C8. Reversión de productos
- C9. Commensurabilidad
- C10. Reversión temporal
- C11. Transitividad con respecto a los precios para ponderaciones de valor fijo
- C12. Criterio de simetría de las ponderaciones de cantidades

<sup>32</sup> OIT et alts (2006). *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, pie de página de 16.85.

<sup>33</sup> Ibid 16.93.

- C13. Valor medio de los precios
- C14. Monotonicidad respecto de los precios del período corriente
- C15. Monotonicidad respecto de los precios del período base
- C16. Ponderación de precios por su propia participación
- C17. Irrelevancia de las variaciones de precio con ponderaciones de muy poco valor

El único índice que cumple con los 17 axiomas es el de Theil / Törnqvist (IPTh / IPT). Sin embargo, como se señaló, el IPT no cumple el axioma de la reversión de los factores y tampoco cumple un axioma definido por Fisher, denominado criterio de determinación de los precios: “Un índice de precios no debería tomar el valor cero, infinito, ni quedar indeterminado porque un precio individual adoptó el valor cero. Así, si cualquier producto en 1910 satura el mercado y se transforma en un ‘bien gratuito’, este hecho no debería llevar a cero el valor del número índice de 1910”<sup>34</sup>. Por ello, cuando se utiliza el IPT “deben tomarse los recaudos para poner cotas que alejen los precios de cero a efectos de evitar que el valor del número índice carezca de sentido”<sup>35</sup>.

Llegados a este punto del análisis, destacan como “mejores” índices el IPF, el IPT y el IPW, desde los puntos de vista axiomático y estocástico. Resta ahora analizar si también son mejores desde el punto de vista económico.

### ***1.e. Enfoque económico***

*“Desde el punto de vista de la teoría económica, las cantidades observadas pueden suponerse que son función de los precios, tal como se especifica en alguna función de utilidad o de producción.”*<sup>36</sup>

Introducir la perspectiva económica en el análisis de los números índice

---

<sup>34</sup> Ibid 16.127.

<sup>35</sup> Ibid 16.127.

<sup>36</sup> Comisión de las Comunidades Europeas et alts (2008). *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*, 16.21

significa reconocer que las cantidades consumidas y/o producidas no son variables independientes de los precios. En otras palabras:  $Q = f(P)$ <sup>37</sup>. Y no sólo ello, sino que su dependencia se guía de acuerdo al funcionamiento de lo que postula la teoría económica. Ésta a su vez, trata de identificar la conducta del consumidor (la teoría de la demanda) y la conducta del productor (la teoría de la producción), para luego unir las a través del funcionamiento del mercado.

La teoría económica neoclásica postula conductas racionales del consumidor y del productor, asumiendo supuestos que establecen que:

- el consumidor tiende a “minimizar costos” al tiempo que “maximiza su utilidad” ajustando las cantidades que compra en respuesta a los cambios de los precios relativos de los productos;
- el productor tiende también a “minimizar costos” al tiempo que “maximiza su producción” ajustando las cantidades que utiliza como insumos o que ofrece como productos en respuesta a los cambios de sus precios relativos

En ambos casos se trata de problemas de optimización económica: minimizar costos y/o maximizar beneficios. En otras palabras, la teoría económica se apoya en la conducta optimizadora de los agentes económicos consumidores o productores, quienes reaccionan modificando las cantidades relativas que consumen o producen frente a modificaciones en los precios relativos.

El conjunto de precios  $P$  se asume como un conjunto de “datos observados”, mientras que el vector de cantidades  $Q$  es la solución a un problema de minimización de costos y/o de maximización de la utilidad que enfrenta el

---

<sup>37</sup> Como recordaba el Profesor argentino Manuel Fernández López (1942-2013), esta relación se la debemos a Antoin Augustin Cournot (1801-1877), quien en 1840 publica el “*Tratado elemental de la teoría de las funciones y del cálculo infinitesimal*” y dice que las cantidades demandadas  $Q_d$  son función de los precios  $f(P)$  (ante un aumento de los precios las cantidades demandadas disminuyen) y que las cantidades ofrecidas  $Q_o$  son función también de los precios  $f(P)$  (ante un aumento de los precios las cantidades ofrecidas aumentan), revolucionando los textos de economía que hasta ese entonces definían que los precios eran función del cociente entre la demanda y la oferta,  $P = f(D/O)$ .

consumidor y la solución a un problema de minimización de costos y/o de maximización de la producción por parte el productor.

A continuación se aborda el enfoque económico desde la perspectiva del consumidor.

## El “verdadero” índice de costo de vida

Si se compara la canasta de consumo de un consumidor del año 2014 con la canasta del consumo de ese mismo consumidor pero del año 2013 se podrán observar los cambios ocurridos en la canasta del consumo. Sucede lo mismo si la comparación se hace con la canasta del año 2014, donde el consumidor era 10 años más joven.

La comparación entre dos canastas de un mismo consumidor entre dos períodos incluye modificaciones en los precios y en el volumen<sup>38</sup>. Por tanto, la diferencia entre ambas es una diferencia de valor. Para saber cuánto es variación de precios y cuánto de volumen, se vuelve a plantear el análisis previo.

Si se desea calcular la variación de precios debería utilizarse alguna de las “mejores” fórmulas, ya sea IPF, IPT o IPW; son las que cumplen con las propiedades o axiomas y por tanto tienen sustento estadístico, pero falta definir si esos índices tienen sustento económico.

El enfoque económico también postula la existencia de índices de precios “mejores” desde el punto de vista económico, y –desde la perspectiva de la teoría del consumidor individual- son los que se igualan o se aproximan al “verdadero” índice de costo de vida.

El **costo de vida (CV)** es el gasto mínimo que permite alcanzar un cierto nivel de utilidad.

La definición tradicional de utilidad es que se trata del sentimiento subjetivo de placer que una persona experimenta como consecuencia de consumir un

---

<sup>38</sup> Los cambios en el volumen incluyen cambios en las cantidades y en la calidad de los productos.

producto. Yendo a una definición más elaborada, de Jeremy Bentham<sup>39</sup>, la utilidad es:

*“Aquella propiedad perteneciente a cualquier objeto, cuando por (la tenencia de) si mismo tiende a producir beneficio, ventaja, placer, bienestar, o felicidad o prevenir acontecimientos de malicia, dolor o infelicidad”*<sup>40</sup>

El concepto de utilidad ha sido objeto de controversias por el grado de abstracción que requiere su comprensión y la dificultad de no ser observable.

Sin embargo, y siguiendo a Jack Triplett (2000)<sup>41</sup>, el concepto de utilidad se puede asociar al concepto de nivel o estándar de vida. El nivel de vida es tan abstracto e inobservable como el nivel de utilidad, pero genera menos controversias, al ser un concepto más divulgado y entendible tanto por los economistas como por los no economistas.

Si se supone un período de inicio  $0$ , el consumidor individual selecciona una canasta física de productos, que se puede definir como un vector positivo compuesto por los  $n$  productos:  $Q_0^A, Q_0^B, \dots, Q_0^N$ , tomando en cuenta como restricción su nivel de ingreso disponible y los precios  $P_0$  vigentes en el período  $0$ .

Cada uno de esos  $N$  productos brinda un determinado nivel de utilidad o nivel de vida:  $U = f(Q)$ . El consumidor busca un gasto mínimo  $C_0$  que le permite obtener el máximo nivel de vida dado su ingreso disponible, sus preferencias y el vector de precios  $P_0$ :

$$C_0 = \sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i$$

<sup>39</sup> Bentham, Jeremy (1789). *Introduction to the Principles of Morals and Legislation*.

<sup>40</sup> “That property in any object, whereby it tends to produce benefit, advantage, pleasure, good, or happiness ... or ... to prevent the happening of mischief, pain, evil or unhappiness”.

<sup>41</sup> Triplett, Jack (2000). *Should the Cost-of-Living Index Provide the Conceptual Framework for a Consumer Price Index?*.

El **índice de costo de vida (ICV)** se define como el cociente de gastos mínimos entre dos períodos, que permiten mantener al consumidor un mismo nivel de vida, dado un determinado vector de precios<sup>42</sup>:

$$ICV_1 = \frac{C_1}{C_0}$$

En la fórmula del ICV no sólo interviene entonces el gasto mínimo del período 0 sino también el gasto mínimo de otro período (con el que se realiza la comparación), por ejemplo el período 1.

En el período 1, y frente a los precios vigentes en 1 (distintos de los vigentes en 0), la canasta que le permitiría mantener el mismo nivel de vida del período 0 es  $C_1$ , donde  $C_1 = \sum_{i=1}^N P_1^i \cdot Q_0^{i*}$ , de modo que:

$$ICV_1 = \frac{C_1}{C_0} = \frac{\sum_{i=1}^N P_1^i \cdot Q_0^{i*}}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i}$$

Como se puede observar, la canasta de productos  $Q_0^i$  no es la misma que la canasta  $Q_0^{i*}$ , sin embargo, a pesar de estar integrada por una composición de productos diferentes, tienen en común que proporcionan el mismo nivel de vida (utilidad). Es decir, frente a las modificaciones en el vector de precios (entre  $P_0$  y  $P_1$ ) el consumidor individual reacciona intentando mantener constante el nivel de vida obtenido en el consumo, no las cantidades físicas consumidas. Lo que se mantiene constante es el nivel de vida obtenido (su nivel de utilidad), no las cantidades físicas.

Por este motivo la fórmula del ICV se expresa también en función del nivel de vida o utilidad  $U$ :

---

<sup>42</sup> El origen de la teoría del ICV se atribuye al economista A.A. Konüs (1924).

$$ICV_1 = \frac{C_1}{C_0} = \frac{\sum_{i=1}^N P_1^i \cdot Q_0^{i*}}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i} = \frac{e(V_0, P_1)}{e(V_0, P_0)}^{43}$$

Donde

$e(V_0, P_1)$ : Es el la función de gasto mínimo del período  $I$ , que depende del nivel de utilidad del período  $0$   $V_0$  y del vector de precios  $P_1$  vigente en el período  $I$ ;

$e(V_0, P_0)$ : Es el la función de gasto mínimo del período  $0$ , que depende del nivel de utilidad del período  $0$   $V_0$  y del vector de precios  $P_0$  vigente en el período  $0$

La función de utilidad  $V$  que integra la fórmula del gasto mínimo es una función de utilidad indirecta<sup>44</sup>.

Si el costo mínimo de mantener el nivel de vida del período  $0$  aumenta entre  $0$  y  $I$  ( $C_1 > C_0$ ), el ICV aumenta, y en caso contrario ( $C_1 < C_0$ ) disminuye.

Ahora bien, las canastas que integran la fórmula del ICV son canastas “inobservables”, existen en el plano de la teoría económica.

Por este motivo cabe preguntar:

¿qué vínculo existe entre las canastas “inobservables” del consumo  $C_0$  y  $C_1$  que integran la fórmula teórica del ICV con las canastas “observables” relevadas en las encuestas al gasto del consumo? ¿son las mismas canastas o son diferentes?

<sup>43</sup> Esta resolución -denominada también Konüs-Laspeyres- implica seleccionar para la obtención del ICV el nivel de utilidad vigente en el momento  $0$  ( $U_0$ ). Un camino alternativo -cuyo resultado del ICV se denomina Konüs-Paasche- es elegir el nivel de utilidad vigente en  $I$  ( $U_I$ ). En la medida que exista correlación negativa entre variaciones de precios relativos y variaciones de cantidades relativas, el IPL constituye una frontera o cota superior al índice “verdadero” de Konüs-Laspeyres y el IPP es una frontera inferior o cota inferior al índice “verdadero” de Konüs-Paasche. Surge de modo similar al analizado en el enfoque de la canasta fija la posibilidad de hacer un promedio entre los índices IPL e IPP, donde el promedio geométrico arroja el IPF.

<sup>44</sup> Ver más adelante y Anexo 3. La función de utilidad indirecta es la función de utilidad que se obtiene al reemplazar en la función de utilidad directa, la fórmula de las cantidades demandadas marshallianas  $X_m$  u ordinarias obtenidas en el proceso de maximización de la utilidad. Mientras que la función de utilidad directa depende de las cantidades demandadas  $-U=f(q)-$ , la función de utilidad indirecta  $V$  depende del ingreso disponible (restricción presupuestaria  $I$ ) y del vector de precios  $p$   $-V=f(I, P)-$ .

La pregunta se puede plantear también en términos de números índice:

¿coincide el ICV que se desprende de la teoría económica “inobservable” con alguno de los índices estadísticos que se obtienen a partir de la realidad “observable” por las estadísticas?

## Selección de una canasta de consumo

La elección particular de los productos de la canasta  $Q$  por parte de un consumidor depende de muchas variables, entre las que se destacan: su nivel de ingresos, su nivel de vida, sus gustos y placeres (preferencias), su entorno físico y social, así como el vector de precios vigente en cada momento.

Todas esas variables influyen para que el consumidor individual seleccione en la vida real y en un período  $0$  una canasta  $Q_0^i$  a los precios vigentes en  $0$ , dando origen a una canasta integrada por precios y cantidades observables en la realidad  $C_0 = \sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i$ .

En el momento de partida del análisis, en el período  $0$ , esta canasta  $C_0$  es la misma canasta  $C_0$  que integra el denominador de la fórmula del  $ICV = C_1 / C_0$ , de modo que se puede partir del supuesto que la canasta  $C_0$  es observable y se puede integrar perfectamente en el terreno de la “inobservable” teoría económica.

A lo largo de la vida del consumidor, se va desarrollando el consumo de sucesivas canastas, por ejemplo, en el período  $1$  el consumidor individual gastará sus ingresos en la canasta  $C_1 = \sum_{i=1}^N P_1^i \cdot Q_1^i$ , con los precios vigentes en  $1$ . Pero, entre los períodos  $0$  y  $1$ , además de los precios también puede cambiar el nivel de ingreso del consumidor y/o también sus preferencias. Cabe preguntar entonces si la canasta “observable”  $C_1$  integrada por las cantidades  $Q_1^i$  y los precios  $P_1^i$  es la misma canasta “inobservable”  $C_1$  que forma parte del numerador la fórmula del  $ICV_1 = C_1 / C_0$ .

La fórmula definida para  $C_1$  en el ICV era  $C_1 = \sum_{i=1}^N P_1^i \cdot Q_0^{i*}$ , la cual difiere de la canasta  $C_1 = \sum_{i=1}^N P_1^i \cdot Q_1^i$  en las cantidades de la canasta ( $Q_0^{i*}, Q_1^i$ ) y no en los precios.

La diferencia entre ambas canastas es que la canasta “inobservable” de cantidades  $Q_0^I$  supone que el único cambio existente entre los períodos 0 y 1 es el vector de precios  $P$  (de  $P_0$  a  $P_1$ ) que afronta el consumidor individual, mientras que la canasta “observable” de cantidades  $Q_0^O$  puede incluir también variaciones del nivel de ingresos del consumidor, del nivel de vida o de sus preferencias.

En otras palabras, mientras que el cociente  $C_1/C_0$  “observable” constituye un índice de valor, el cociente  $C_1^I/C_0^I$  “inobservable” del ICV constituye un índice de precios, pero no cualquier índice de precios sino el “verdadero” índice de precios. En ambos casos, entre 0 y 1 se modifican los precios y las cantidades, pero la diferencia es el nivel de vida que brindan las cantidades. En el caso del “inobservable” ICV brindan el mismo nivel de vida (utilidad constante) en ambos períodos, mientras que las cantidades “observables” brindan un nivel de vida (utilidad) diferente. Con este análisis se responde entonces a la pregunta de si el ICV puede coincidir con alguna canasta observable, la respuesta es sí para  $C_0$  y no para  $C_1$ .

Queda pendiente la segunda pregunta, si el cociente  $C_1/C_0$  que define al ICV y que incluye al componente “inobservable”  $C_1^I$  en su numerador coincide o se aproxima a alguna de las fórmulas de los números índice.

Para resolver este interrogante se debe introducir en el análisis la optimización micro-económica en términos de la minimización de costos y/o la maximización de beneficios, que supone que los agentes económicos (consumidores y productores) tienen una conducta optimizadora.

En la teoría del consumidor individual:

- El problema de la maximización consiste en seleccionar las cantidades óptimas para el consumo, tales que, hagan máximo el nivel de vida frente al vector de precios existente y dado un determinado nivel de ingresos que opera como una restricción presupuestaria. En forma analítica puede plantearse como:

$$\max U(Q_0, Q_1) \quad \text{sujeto a } I = Q_0 \cdot P_0 + Q_1 \cdot P_1$$

- El problema de minimización consiste en seleccionar las cantidades óptimas para el consumo, tales que, minimicen los costos frente al vector de precios existente y dado un determinado nivel de ingresos que opera como una restricción presupuestaria. Puede formularse como:

$$\min I = Q_0 \cdot P_0 + Q_1 \cdot P_1 \quad \text{sujeto a } U(Q_0, Q_1)$$

Donde

$$U(Q_0, Q_1) \quad : \text{ Es la función de utilidad (nivel de vida)}$$

$$I = Q_0 \cdot P_0 + Q_1 \cdot P_1 \quad : \text{ Ingreso o recta presupuestaria}$$

La solución al problema de maximización de  $U$  pasa por las cantidades demandadas denominadas “marshallianas” ( $Q_m$ ) u “ordinarias” mientras que la solución al problema de la minimización pasa por las cantidades “hicksianas” ( $Q_h$ ) o “compensadas”, y en ambos casos la solución matemática se obtiene mediante el método de los multiplicadores de Lagrange.

En el caso de las cantidades demandadas marshallianas  $Q_m$  se obtienen en función de los precios  $P$  y del ingreso  $I$ ,  $Q_m = f(P, I)$ , mientras que las cantidades demandadas hicksianas  $Q_h$  están en función de los precios  $P$  y del nivel de utilidad  $U$ ,  $Q_h = f(P, U)$ .

Como se ejemplifica más adelante, las cantidades seleccionadas por las dos vías coinciden,  $Q_m = Q_h$ , es decir que la resolución al problema de optimización del consumo arriba a resultados idénticos, ya sea realizando un proceso de maximización de la utilidad o un proceso de minimización de los costos.

La forma matemática de la función de utilidad (nivel de vida) puede ser variada y desconocida. Las formas más comunes que se utilizan en la teoría económica son las funciones de Leontief, Cobb Douglas, CES (*Constant Elasticity of Substitution*), cuadrática y translogarítmica.

La cantidad seleccionada dependerá entonces de la función de utilidad que se defina, y, obviamente, del vector de precios.

Para entender en forma numérica estos conceptos se ha desarrollado un ejemplo, con precios y cantidades vigentes en dos períodos y suponiendo que la función de utilidad del consumidor individual es de tipo cuadrático.

El ejercicio consiste en obtener las cantidades  $Q_m$  y  $Q_n$ , luego hallar el ICV, para finalmente comparar este resultado con los índices estadísticos y verificar si alguno de ellos coincide. De esta forma se intenta responder a la pregunta planteada.

A modo de ejemplo, se ha seleccionado la siguiente función de utilidad cuadrática:

$$U = 4 \cdot (Q^x)^2 \cdot (Q^y)^2$$

y el siguiente vector de precios

**Cuadro 23**

	Precios	
	Q <sup>x</sup>	Q <sup>y</sup>
Periodo 0	10	5
Periodo 1	11	5

El nivel de utilidad del período 0 fue fijado en un valor igual a 100, es decir  $U_0=100$ .

Si se compara el vector de precios vigente en el período 0 con el del período 1 se puede observar que hay un aumento de precios para el producto X (pasa de 10 a 11).

Dados los vectores de precios vigentes en 0 y en 1, se deben calcular las cantidades demandadas de  $Q^x$  y  $Q^y$  tales que garanticen que el nivel de vida (utilidad) sea igual en ambos períodos (100). Es decir:

$$U = 4 \cdot (Q^x)^2 \cdot (Q^y)^2 = 100 \text{ con los precios vigentes en } 0 \text{ y en } 1.$$

El planteo del problema para el vector de precios vigentes en el período 0 es:

$$\max U_0 = 4 \cdot (Q^x)^2 \cdot (Q^y)^2 = 100, \text{ sujeto a } I = 10 \cdot Q^x + 5 \cdot Q^y .$$

y

$$\min I = 10 \cdot Q^x + 5 \cdot Q^y, \text{ sujeto a } U_0 = 4 \cdot (Q^x)^2 \cdot (Q^y)^2$$

Aplicando los multiplicadores de Lagrange<sup>45</sup> se obtienen las cantidades óptimas demandadas:  $Q_m^{46} = Q_h^{47} = (Q^x = 1,58; Q^y = 3,16)$ .

Si se multiplican los precios por las cantidades, en el período 0 se obtiene el gasto mínimo  $C_0 = 31,6$  que permite acceder al nivel de vida (utilidad) valorado en 100 ( $U_0 = 100$ ).

Luego, con el vector de precios vigente en 1, las cantidades óptimas demandadas son:  $Q_m = Q_h = (Q^x = 1,51; Q^y = 3,32)$ . Multiplicando los precios vigentes en 1 por dichas cantidades demandadas se obtiene el gasto mínimo  $C_1 = 33,2$  que permite acceder al mismo nivel de vida (utilidad) vigente en 0 e igual a 100 ( $U_0 = 100$ ).

Como se puede observar, frente al aumento del precio en el producto X (de 10 a 11) el consumidor individual reacciona disminuyendo el consumo del producto X y aumentando el consumo del producto Y. El valor exacto de la modificación en las cantidades depende de la definición de la función de utilidad  $U$ , en este caso cuadrática.

Una vez obtenidos los valores de  $C_0$  y  $C_1$  se puede obtener el cociente del ICV:

$$ICV_1 = \frac{C_1}{C_0} = \frac{\sum_{i=1}^N P_1^i \cdot Q_0^{i+}}{\sum_{i=1}^N P_0^i \cdot Q_0^i} = \frac{33,2}{31,6} = 1,049$$

El ICV aumenta un 4,9% entre el período 0 y el período 1.

Con los datos de precios y con las cantidades demandadas obtenidas se pueden aplicar las fórmulas de los índices de precios, y comparar los resultados con el ICV:

<sup>45</sup> En el Anexo 3 se realiza proceso de optimización completo.

<sup>46</sup> La fórmula que se obtiene de los multiplicadores de Lagrange para calcular las cantidades demandadas marshallianas es  $X_m = I / (2 \times p_X)$  y  $Y_m = I / (2 \times p_Y)$

<sup>47</sup> La fórmula que se obtiene de los multiplicadores de Lagrange para calcular las cantidades demandadas hicksianas es  $X_h = (U \times p_Y^2 / 4 \times p_X^2)^{1/4}$  y  $Y_h = (U \times p_X^2 / 4 \times p_Y^2)^{1/4}$ .

**Cuadro 24**

IPL	IPP	IPF	IGL	IGP	IPLM <sup>(1)</sup>	IPT	IPW
1,05000	1,04762	1,04881	1,04881	1,04881	1,04881	1,04881	1,04881

(1)  $\sigma$  tendiendo a 1

Como se puede observar, las fórmulas de IPF, IGL, IGP, IPLM, IPT e IPW coinciden con el crecimiento del 4,9% del ICV.

De todas estas fórmulas, el índice exacto es el IPF, pues “si las preferencias pueden representarse mediante una función de utilidad cuadrática homogénea, el índice de Fisher proporciona una medición exacta del ICV”<sup>48</sup>.

Por este motivo el índice de precios de Fisher es un índice “exacto”, pues arroja un resultado exacto, la evolución exacta del ICV que se desprende de la función de utilidad cuadrática.

De la misma forma, se pueden definir otros índices “exactos” para los ICV que se desprenden de otras funciones de utilidad:

**Cuadro 25**

Índice de precios	ICV que se desprende de la función
Fisher (IPF)	Cuadrática
Törnqvist (IPT)	Translogarítmica
Geométrico Laspeyres (IGL)	Cobb Douglas
Lloyd Moulton (IPLM)	CES
Laspeyres (IPL) / Paasche (IPP)	Leontief

<sup>48</sup> OIT et alts (2006). *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, 1.96.

A continuación se reportan ejemplos para cada una de estas funciones<sup>49</sup>:

Funcion de utilidad	Parametros		Cantidades		U	e(P, U)	$\frac{e_1}{e_0}$
	A	10	Q <sup>x</sup>	Q <sup>y</sup>			
Cobb Douglas $f(Q^x, Q^y) = U = A \cdot (Q^x)^\alpha \cdot (Q^y)^\beta$	$\alpha$	0,6	8,91	11,88	100	148,6	
	$\beta$	0,4	8,58	12,58	100	157,3	1,05885

IPL	IPP	IPF	IGL	IGP	IPLM <sup>(1)</sup>	IPT	IPW
1,06000	1,05769	1,05885	1,05885	1,05885	1,05885	1,05885	1,05885

(1)  $\sigma$  tendiendo a 1

Funcion de utilidad	Parametros		Cantidades		U	e(P, U)	$\frac{e_1}{e_0}$
	A	1	Q <sup>x</sup>	Q <sup>y</sup>			
CES $f(Q^x, Q^y) = U = A \cdot [\alpha \cdot (Q^x)^\rho + \beta \cdot (Q^y)^\rho]^{-\frac{1}{\rho}}$	$\alpha$	0,3					
	$\beta$	0,7	41,32	153,04	100	1.178,4	
	$\rho$	-0,17647	39,21	157,47	100	1.218,6	1,03414

IPL	IPP	IPF	IGL	IGP	IPLM <sup>(1)</sup>	IPT	IPW
1,03506	1,03324	1,03415	1,03398	1,03414	1,03414	1,03414	1,03415

(1)  $\sigma=0,85$

Funcion de utilidad	Parametros		Cantidades		U	e(P, U)	$\frac{e_1}{e_0}$
	A	1	Q <sup>x</sup>	Q <sup>y</sup>			
TRANSLOG $\ln(U(Q^x, Q^y)) = \ln(A) + \alpha_x \ln(Q^x) + \alpha_y \ln(Q^y) + [\beta_{xy} \cdot \ln(Q^x) \cdot \ln(Q^y) + \beta_{yx} \cdot \ln(Q^y) \cdot \ln(Q^x) + \beta_{xx} \cdot \ln(Q^x)^2 + \beta_{yy} \cdot \ln(Q^y)^2]$	$\alpha_x$	0,5					
	$\alpha_y$	0,5	73,34	137,72	100	1.422	
	$\beta_{xy}$	0,0125	70,33	144,02	100	1.493,8	1,05049
	$\beta_{yx}$	0,0125					
	$\beta_{xx}$	-0,0125					
	$\beta_{yy}$	-0,0125					

IPL	IPP	IPF	IGL	IGP	IPLM <sup>(1)</sup>	IPT	IPW
1,05157	1,04941	1,05049	1,05038	1,0560	1,05049	1,05049	1,05049

(1)  $\sigma=0,91$

Funcion de utilidad	Parametros	Cantidades		U	e(P, U)	$\frac{e_1}{e_0}$	
		Q <sup>x</sup>	Q <sup>y</sup>				
Leontief $f(Q^x, Q^y) = U = (\frac{Q^x}{\alpha} \cdot \frac{Q^y}{\beta})$	$\alpha$	0,4	40	60	100	700	
	$\beta$	0,6	40	60	100	740	1,05714

IPL	IPP	IPF	IGL	IGP	IPLM <sup>(1)</sup>	IPT	IPW
1,05714	1,05714	1,05714	1,05597	1,05831	1,05597	1,05714	1,05714

(1)  $\sigma$  tendiendo a 1

<sup>49</sup> Un análisis similar se encuentra en Delfino, José A (2002), *Introducción a la teoría económica de los números índice*, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Como se puede observar, el resultado depende de la función de utilidad que se supone racionaliza la conducta del consumidor, habrá tantas soluciones de ICV como funciones de utilidad se suponga que existen. Se podría adelantar entonces la siguiente propuesta: “deme usted su función de utilidad y yo le doy el índice de precios que se corresponde en forma exacta al índice de costo de vida”.

Como se señaló, la teoría económica descarta las funciones de utilidad que postulan que el consumidor individual no reacciona modificando las cantidades demandadas frente a variaciones en los precios o que reacciona siempre igual a modificaciones en los precios, independientemente del nivel del consumo o de la escala. El grado de reacción de un consumidor individual frente a modificaciones en los precios se mide en la teoría económica con el concepto de elasticidad de sustitución:

“La *elasticidad de sustitución*, denominada  $s$ , es una medida del cambio en la cantidad, por ejemplo, del artículo  $i$  en relación con el artículo  $j$ , que tendría lugar a partir de un cambio unitario en el precio del artículo  $i$  en relación con el precio del artículo  $j$ . Un valor de cero implica que un cambio en el precio no provocaría ninguna sustitución entre el gasto en los artículos  $i$  y  $j$  y  $s > 1$  implica que el cambio en el consumo que resultaría de la sustitución de artículos sería positivo: vale la pena el cambio”<sup>50</sup>.

En el caso extremo, se tiene por ejemplo al consumidor “tipo Leontief” que no reacciona frente a modificaciones en los precios (su elasticidad sustitución  $s$  es igual a 0) manteniendo su canasta de demanda de consumo exactamente igual. Por este motivo la función de utilidad de Leontief queda descartada<sup>51</sup> como representativa de la conducta de los consumidores.

También se considera “improbable que las preferencias de los consumidores se ajusten exactamente”<sup>52</sup> a la forma funcional cuadrática.

<sup>50</sup> OIT et alts. *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, Anexo 8.2, párrafo 1.

<sup>51</sup> Aunque podría suponerse que para determinados grupos de productos, el consumidor racionaliza su conducta siguiendo pautas “a la Leontief”, demandando la misma cantidad frente a modificaciones en los precios. Este tipo de conductas puede aplicarse a aquéllos bienes que se consideran “inelásticos” o poco flexibles a modificaciones en sus precios, tales como los medicamentos, los combustibles y los “vicios” -las drogas o el alcohol-, es decir, variaciones importantes de los precios no originan modificaciones en las cantidades demandadas por motivos de necesidad en el consumo.

<sup>52</sup> OIT et alts. *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, 1.96.

Por otra parte, aunque siguen siendo utilizadas, las formas funcionales Cobb Douglas y CES han perdido popularidad, entre otras razones, por imponer “a priori” valores fijos para las elasticidades sustitución,  $l$  en el caso de la función Cobb Douglas y constante en el caso de la CES<sup>53</sup>.

La función trasnlogarítmica<sup>54</sup>, así como otras formas funcionales como la de Cobb Douglas Generalizada o la Box-Cox Generalizada, han ganado terreno y se caracterizan por no imponer restricciones en cuanto a valores en la elasticidad de sustitución y porque se acercan más a la realidad.

Erwin Diewert (1976) demuestra que los índices IPF, IPT e IPW son índices superlativos, siendo aquéllos índices estadísticos que son exactos para un ICV de una “cierta forma funcional y además cuando esa forma funcional es flexible”<sup>55</sup>.

Las formas funcionales flexibles son aquéllas que pueden dar una aproximación de segundo orden a otras funciones dos veces diferenciables en torno a un mismo punto o dentro de un determinado rango de valores.

En este sentido la función cuadrática y la translogarítmica pueden dar una “aproximación diferencial de segundo orden a una vasta gama de funciones de utilidad de tipo neoclásico”<sup>56</sup>.

Estos índices se consideran como “muy cercanas aproximaciones del verdadero índice de costo de vida de los consumidores, aun relajando el supuesto que estos maximizan su utilidad en formas compatibles con la teoría

---

<sup>53</sup> Simulaciones realizadas en laboratorio utilizando precios elementales en los Estados Unidos para el período diciembre 1986 a diciembre 2000 revelan que los valores de elasticidad sustitución son inestables en el tiempo y se situaron en un rango de entre 0.06 y 2.78. Ver en Cage, Robert et alts (2013), *Introducing the Chained Consumer Price Index*, París, Francia. Por su parte Maletta (1996) menciona que “la mayor parte de los estudios empíricos en diferentes países y períodos, con diferentes supuestos sobre la conducta del consumidor, han encontrado elasticidades sustitución con valores concentrados entre 0.3 y 1.5. Sólo algunos bienes con demanda muy rígida (como la sal) tienen elasticidades sustitución cercanas a cero, y sólo para bienes muy sustituibles las elasticidades sustitución son mayores que 2”.

<sup>54</sup> Christensen, Jorgenson y Lau introdujeron esta función en la literatura económica.

<sup>55</sup> OIT et alts. *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, 1.97.

<sup>56</sup> Maletta, Héctor (1996). *Sustitución en el consumo, medición del costo de vida y tipo de cambio real en la Argentina, 1960-1995*, pág. 39.

de la demanda, y aun cuando la función de demanda no haya sido especificada ni estimada”<sup>57</sup>.

Habitualmente como la función de utilidad se encuentra en el plano de lo inobservable su forma matemática es desconocida, de modo que si se procede a calcular alguno de los índices superlativos -IPF, IPT e IPW- se puede tener la certeza de que constituyen “una aproximación bastante buena al ICV subyacente en un amplio rango de circunstancias”<sup>58</sup>, y que por tanto, se aproximan a los resultados de un ICV subyacente a una función de utilidad desconocida.

Los resultados prácticos de la aplicación de los índices superlativos IPF e IPT indican que todas las comparaciones bilaterales (entre dos períodos, por ejemplo  $0$  y  $1$ ) “difieren apenas en un 0,1% en promedio”, de modo que es de esperar que sus resultados sean “muy similares”<sup>59</sup> y que “para datos de series temporales ‘normales’, estos tres índices arrojen prácticamente la misma respuesta”<sup>60</sup>.

Esta idea se puede sintetizar entonces en “no me interesa cuál es su función de utilidad pues calculando un índice superlativo tengo la certeza de hallar un resultado que se aproxima al ICV subyacente que se desprende de una amplia gama de funciones de utilidad”.

Los índices superlativos IPF, IPT e IPW son “los mejores” pues cuentan con el sustento económico, axiomático y estocástico.

En general, estos índices superlativos se encuentran dentro del rango que definen los índices IPL e IPP. En efecto, desde la perspectiva del consumidor el IPL constituye un techo del ICV, mientras que el IPP constituye un piso<sup>61</sup>. Desde la teoría del productor, los términos se invierten, constituyendo el IPP un techo y el IPL un piso<sup>62</sup>. Esos sesgos se originan en el hecho que esos índices no incorporan el efecto sustitución.

---

<sup>57</sup> Ibid, pág. 39.

<sup>58</sup> OIT et alts (1996). *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, 1.97.

<sup>59</sup> Ibid, 17.53.

<sup>60</sup> Ibid, 17.54.

<sup>61</sup> Para que esto se verifique es necesario que las cantidades y los precios evolucionen en sentido contrario, esto es, si los precios suben las cantidades deben disminuir.

<sup>62</sup> Para que esto se verifique es necesario que las cantidades y los precios evolucionen en el mismo sentido, esto es, si los precios suben las cantidades deben también aumentar.

En los Estados Unidos de América, la denominada Comisión Boskin<sup>63</sup> suscitó un gran debate respecto de los sesgos de medición del índice de precios al consumidor y puso su atención en tres problemas fundamentales: el efecto sustitución en el consumo, los cambios de calidad en los productos y la introducción de productos nuevos<sup>64</sup>. La conclusión de la Comisión Boskin fue que el índice de precios al consumidor de los Estados Unidos de América tenía un sesgo total al alza de un 1,1 puntos por año<sup>65</sup>, en un país con un promedio del 3% anual de incremento del nivel general de precios al consumidor en esos años. El sesgo sustitución incluido dentro del 1,1% fue estimado en un 0,4%<sup>66</sup>.

## 2. Comparaciones indirectas e índices en cadena

### 2.a. Comparaciones indirectas

Supóngase que una oficina de estadísticas dispone de datos de precios y cantidades (cuadros 26 y 27) para el período 2013-2017 y selecciona un IPF para calcular el nivel general de precios (cuadro 28).

**Cuadro 26.** Precios

Periodos	Agrícola	Energía	Industria	Informática	Servicios	Comunicaciones
<b>2013</b>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>2014</b>	1,3	2,0	1,3	0,7	1,4	0,8
<b>2015</b>	1,0	1,0	1,5	0,5	1,7	0,6
<b>2016</b>	0,7	0,5	1,6	0,3	1,9	0,4
<b>2017</b>	1,0	1,0	1,7	0,2	2,0	0,2

<sup>63</sup> Comisión consultiva establecida en 1995 por el Comité de Finanzas del Senado encargada del estudio del IPC de los Estados Unidos.

<sup>64</sup> Johnson, David S. et alts (May 2006). *Price measurement in the United States: a decade after the Boskin Report*, pág. 10 de Monthly Labor Review, Bureau of Labor Statistics.

<sup>65</sup> Ibid. pág. 11.

<sup>66</sup> Ibid. pág. 12.

**Cuadro 27.** Cantidades

Periodos	Agrícola	Energía	Industria	Informática	Servicios	Comunicaciones
2013	30	10	40	10	45	5
2014	28	8	39	13	47	6
2015	30	11	38	30	50	8
2016	32	14	39	60	56	13
2017	29	12	40	100	65	25

**Cuadro 28.** Índice de precios Fisher (IPF)

Periodos	IPL	IPP	IPF	Var. %
2013	1,0000	1,0000	1,0000	-
2014	1,3214	1,2965	1,3089	30,9%
2015	1,3179	1,2144	1,2651	-3,3%
2016	1,2893	1,0346	1,1549	-8,7%
2017	1,4357	0,9742	1,1826	2,4%

En la última columna del cuadro 28 se reportan las tasas de variación interanuales, de modo que por ejemplo, la variación que se informa para el nivel general de precios del 2017 respecto de 2016 es del 2,4%.

Ahora bien, esa tasa ¿es la mejor que se puede obtener? De acuerdo al análisis realizado en la sección anterior a partir de comparaciones directas la respuesta sería afirmativa, pues se trata de un índice Fisher, un índice superlativo que tiene sustento de la teoría económica y también de los enfoques estadístico y axiomático.

Sin embargo, esa afirmación es válida sí y sólo sí se realizan comparaciones binarias directas, esto es, si se comparan precios (y cantidades) en forma directa entre dos períodos, donde uno de los períodos es el denominado período corriente (por ejemplo 2017 en el cuadro 28) y el otro período es el período que se denomina período base<sup>67</sup> (2013 en el cuadro 28). En cambio, si se desea comparar el período corriente con otro período distinto del año base (por ejemplo 2017 con 2016), la tasa de variación ya no es necesariamente la

<sup>67</sup> Históricamente el concepto de período base significaba el período en donde las cuentas nacionales (y las estadísticas de precios) incorporaban nuevas ponderaciones producto de los cambios estructurales que se suceden en la economía, impactando tanto en la oferta como en la demanda, con la consecuente aparición y desaparición de productos o modificación de su calidad.

mejor, aún cuando se utilice un índice superlativo como el IPF. Como se sabe, el IPF es un promedio geométrico de IPL e IPP.

Si se toma en el ejemplo el IPL del cuadro 28 y se calcula la tasa de variación de 2017 respecto de 2016, ésta arroja un valor de 11,4%.

Al realizar la comparación se efectúa el siguiente cálculo:

$$\Delta IPL_{17/16} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^N P_{17} \cdot Q_{13}}{\sum_{i=1}^N P_{13} \cdot Q_{13}}}{\frac{\sum_{i=1}^N P_{16} \cdot Q_{13}}{\sum_{i=1}^N P_{13} \cdot Q_{13}}} = \frac{\sum_{i=1}^N P_{17} \cdot Q_{13}}{\sum_{i=1}^N P_{16} \cdot Q_{13}}$$

El resultado es en efecto, una variación de precios entre 2017 y 2016 ponderada por las cantidades de 2013. Los precios del numerador ( $P_{17}$ ) son distintos de los precios del denominador ( $P_{16}$ ) mientras que las cantidades en el numerador y en el denominador son idénticas ( $Q_{13}$ ).

Si ahora se realiza la misma comparación, pero para el IPP (cuya tasa de variación es de -5,8% entre 2017 y 2016):

$$\Delta IPP_{17/16} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^N P_{17} \cdot Q_{17}}{\sum_{i=1}^N P_{13} \cdot Q_{17}}}{\frac{\sum_{i=1}^N P_{16} \cdot Q_{16}}{\sum_{i=1}^N P_{13} \cdot Q_{16}}} = \frac{\sum_{i=1}^N P_{17} \cdot Q_{17} \cdot \sum_{i=1}^N P_{13} \cdot Q_{16}}{\sum_{i=1}^N P_{13} \cdot Q_{17} \cdot \sum_{i=1}^N P_{16} \cdot Q_{16}}$$

El resultado no es una variación de precios sino una variación de valor, pues la diferencia entre el numerador y el denominador no son sólo precios sino también cantidades.

Por este motivo, no es válido realizar una comparación entre dos períodos cualesquiera cuando se utiliza la fórmula de Paasche. Como el IPF es el promedio geométrico del IPL y el IPP, también arrastra este problema.

En el ejemplo propuesto las comparaciones válidas -que arrojan el mejor resultado- serían entre cada año y el período base 2013, pero no entre cada año y cualquier otro año diferente de 2013. Esta conclusión es una muy mala noticia para cualquier oficina estadística, pues justo se estaría dando una mala señal para la coyuntura, que es el dato más demandado por los usuarios.

La solución a este problema ha dado origen a lo que se denominan índices encadenados.

### 2.b. Índices en cadena

El planteo del problema se puede observar en el siguiente cuadro<sup>68</sup>:

**Cuadro 29.** Un nuevo año base en cada año

Año final	Año inicial				
	2013	2014	2015	2016	2017
2013	$I_{13,13}$				
2014	$I_{13,14}$	$I_{14,14}$			
2015	$I_{13,15}$	$I_{14,15}$	$I_{15,15}$		
2016	$I_{13,16}$	$I_{14,16}$	$I_{15,16}$	$I_{16,16}$	
2017	$I_{13,17}$	$I_{14,17}$	$I_{15,17}$	$I_{16,17}$	$I_{17,17}$

Cada índice  $I$  representa un valor calculado para una fórmula que podrá ser de cualquier número índice, pero como se señaló, corresponde elegir alguna fórmula de un índice superlativo, por ejemplo el IPF. Así, el  $I_{16,17}$  es el promedio geométrico del IPL e IPP, utiliza los ponderadores de 2016 y 2017. Lo mismo,  $I_{13,17}$  que utiliza los ponderadores de 2013 y 2017.

Utilizando los datos de los cuadros 26 y 27, y la fórmula del IPF, se puede traducir a números índice el planteo del cuadro 29:

**Cuadro 30.** Índices de precios Fisher bases 2013, 2014, 2005, 2006 y 2007

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>2013</b>	1,0000				
<b>2014</b>	2,3089	1,0000			
<b>2015</b>	1,2651	0,9925	1,0000		
<b>2016</b>	1,1549	0,9359	0,9455	1,0000	
<b>2017</b>	1,1826	0,9903	1,0019	1,0594	1,0000

<sup>68</sup> Este cuadro sigue la lógica del ejemplo de Triplett, Jack (1992), en *Economic Theory and BEA's Alternative Quantity and Price Indexes*, en *Survey of Current Business*.

Y las correspondientes tasas de variación:

**Cuadro 31.** Tasas anuales de variación del IPF

	2013	2014	2015	2016
2013	-			
2014	30,9%			
2015	-3,3%	-0,8%		
2016	-8,7%	-5,7%	-5,4%	
2017	2,4%	5,8%	6,0%	5,9%

Si un usuario desea conocer la variación de precios entre 2017 y 2016 tendrá cuatro resultados diferentes, a saber: 2,4% de acuerdo a la base 2013, 5,8% de acuerdo a la base 2014, 6,0% de acuerdo a la base 2015 y 5,9% de acuerdo a la base 2016.

Pero, como se indicó, la tasa de variación del IPF de la base 2013 del 2,4% incluye el uso del IPP en la fórmula de Fisher que no es un índice de precios puro sino que incluye un componente de cantidades, al tomar la variación entre dos períodos -2016 y 2017- distintos del año base 2013.

Por este motivo, la tasa de variación correcta (entre 2016 y 2017) es la que corresponde a la base 2016 (5,9%). Así, el resultado que se obtiene es que las mejores tasas de variación para cada par de años son las que se detallan en la diagonal principal del cuadro 31: 30,9% (para 2014 respecto de 2013), -0,8% (2015 respecto de 2014), -5,4% (2016 respecto de 2015) y 5,9% (2017 respecto de 2016).

Por otra parte si el usuario desea conocer la tasa de variación de los precios entre 2017 y 2014, la mejor respuesta sería la que arroja la base 2014 (yendo al cuadro 30:  $0,9925 / 1,000 = -0,8\%$ ) y no la que arroja la base 2013 ( $1,2651 / 1,3089 = -3,3\%$ ). De este modo la oficina de estadística tendría que dar una respuesta específica a los pedidos que realice cada usuario, lo cual no es el mejor camino.

Para compilar una serie larga la alternativa recomendada es la compilación de índices encadenados, donde el índice se va construyendo calculando las variaciones de cada par de años y acumulando (multiplicando) dichas variaciones a lo largo del tiempo. En el ejemplo propuesto:

$$IE_{13,17} = I_{13,14} \cdot I_{14,15} \cdot I_{15,16} \cdot I_{16,17}$$

donde:

$IE_{13,17}$ : Índice encadenado de 2017 con período de referencia<sup>69</sup> 2013 = 1

$I_{13,14}$ : Índice de 2014 con período de referencia de precios en 2013

$I_{14,15}$ : Índice de 2015 con período de referencia de precios en 2014

$I_{15,16}$ : Índice de 2016 con período de referencia de precios en 2015

$I_{16,17}$ : Índice de 2017 con período de referencia de precios en 2016

Como se puede observar esta serie toma en cada caso las mejores variaciones inter anuales y así va construyendo la serie larga. Significa “cambiar de base” todos los años<sup>70</sup>, lo cual permite mantener actualizadas las ponderaciones de la canasta, aún si se utiliza la fórmula de Laspeyres, la canasta –si se logra una actualización anual- tendrá una antigüedad de sólo un año.

La serie sería la siguiente:

<sup>69</sup> El concepto período de referencia se utiliza en el contexto de los índices de precios en cadena con diferentes sentidos, según sea “período de referencia del índice”, “período de referencia de los precios” y “período de referencia de las ponderaciones”. Período de referencia del índice significa el período cuyo valor se ubica en 1 (o en 100). Período de referencia de los precios es el período con el cual se comparan los precios de los demás períodos, en este caso el año inmediato anterior, y por tanto, es el período que se ubica en el denominador del cálculo del índice. Período de las ponderaciones es el período cuyos precios y cantidades se utilizan para pesar cada producto en la canasta total, y se suele ser un año. Si la fórmula utilizada es Laspeyres, es el año anterior, si la fórmula es Paasche es el año corriente y si la fórmula es Fisher se utilizan ponderaciones de ambos períodos (OIT et alts. *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, 9.81.)

<sup>70</sup> El concepto “período base” cambia de significado en el contexto de los índices en cadena. Bajo el análisis del “período base fija” significa “período de las ponderaciones”. Bajo el contexto de los índices de volumen en cadena es el período que aparece en el denominador de la fórmula de cálculo del índice (es similar al concepto de “período de referencia de los precios” utilizado en los índices de precios en cadena).

**Cuadro 32.** Índice de precios Fisher encadenado con período de referencia 2013 = 1

	IPFE	Tasas
2013	1,0000	-
2014	1,3089	30,9%
2015	1,2990	-0,8%
2016	1,2283	-5,4%
2017	1,3013	5,9%

La ventaja del uso de los índices en cadena es que proporcionan la mejor tasa de variación para los períodos “vecinos” (en este caso la tasa inter anual) pues realiza comparaciones válidas (“puras”) de precios por pares de períodos (anuales en este caso). Si además, se utiliza alguna de las fórmulas de índices superlativos, se estará informando un índice, y una tasa de variación, que tiene sustento estadístico y económico.

Pero estos índices también tienen una desventaja, y es que si se desean realizar comparaciones entre dos años que no son vecinos, el resultado no será el mejor y se puede presentar el denominado “problema de la desviación”<sup>71</sup>. En el anexo 4 se muestra un ejemplo de esta situación.

En otras palabras, el uso de índices en cadena prioriza dar una buena respuesta en la coyuntura, con el costo de que tal vez la respuesta para el largo plazo no sea la mejor.

<sup>71</sup> Otra desventaja del uso de los índices en cadena es que no cumplen con el criterio de la aditividad, es decir que un agregado no se puede obtener por suma de las partes, originándose una discrepancia estadística. La no aditividad se observa por ejemplo en las medidas de volumen, cuando la serie del número índice se transforma en una serie de valores a precios de un año de referencia. Como el agregado de la serie en cadena utiliza tasas de variación que utilizan ponderaciones que se van actualizando año a año, si se desea reconstruir el agregado de la serie por suma de los componentes elementales, éste resultado arroja un valor diferente al de la serie en cadena.

Por estos motivos, el *Manual de Cuentas Nacionales 2008* establece que “en general, se recomienda que se encadenen los índices anuales”<sup>72</sup>.

El uso de los índices en cadena se ha ido extendiendo entre los países a lo largo de los últimos años, tanto para calcular las variaciones de precios al consumidor como para calcular las variaciones del volumen del producto bruto interno de las cuentas nacionales.

En general, los países que los han adoptado se han decidido por la fórmula de Laspeyres, ya sea para los precios (en las estadísticas de precios) o para el volumen (en las cuentas nacionales). Los motivos para no adoptar alguna de las fórmulas de índices superlativos son dos. El primero es de orden práctico porque, como se señaló, requieren de mayor disponibilidad de información al utilizar las ponderaciones del período corriente en curso (no disponible habitualmente). El segundo motivo es que “cuando los precios relativos no varían demasiado y la inflación es reducida, el índice en cadena de Laspeyres puede considerarse como una **aproximación adecuada** del índice de Fisher correspondiente”<sup>73</sup>.

En el cuadro siguiente se puede observar la fórmula utilizada para el cálculo de los índices de precios al consumidor para algunos países seleccionados:

---

<sup>72</sup> SCN 2008, 15.44.

<sup>73</sup> EUROSTAT (2000). *Manual de Cuentas Trimestrales de EUROSTAT*, 3.183.

**Cuadro 33.** Índices de precios al consumidor

País	Fórmula	Actualización de la canasta
Alemania	Laspeyres fijo	Cada 5 años
Australia	Laspeyres fijo	Cada 5 años
Canadá	Laspeyres fijo	Cada 4 años
Estados Unidos de América	Laspeyres encadenado (para el Índice de Precios al Consumidor para Todos los Consumidores Urbanos <sup>1</sup> y para el Índice de Precios al Consumidor para Trabajadores de Salario Urbano y Personal Administrativo <sup>2</sup> )  Tornqvist (para el Índice en Cadena de Precios al Consumidor para Todos los Consumidores Urbanos <sup>3</sup> )	Bi-anual para la fórmula Laspeyres encadenado <sup>4</sup>  Mensual para la fórmula Tornqvist encadenado <sup>5</sup>
España	Laspeyres encadenado	Anual
Holanda	Laspeyres encadenado	Anual
Inglaterra	Laspeyres encadenado	Anual
Italia	Laspeyres encadenado	Anual
Japón	Laspeyres fijo Laspeyres encadenado	Cada 5 años Anual

Para los mismos países se puede observar la fórmula que se utiliza para las mediciones del volumen del producto bruto interno (PIB) de las cuentas nacionales:

**Cuadro 34.** Índices de volumen del PIB

País	Fórmula
Alemania	Laspeyres encadenado
Australia	Laspeyres encadenado
Canadá	Fisher encadenado
Estados Unidos de América	Fisher encadenado
España	Laspeyres encadenado
Holanda	Laspeyres encadenado
Inglaterra	Laspeyres encadenado
Italia	Laspeyres encadenado
Japón	Laspeyres encadenado

En América Latina los países aún no han adoptado los índices en cadena para la medición de los índices de precios al consumidor. El Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) de México está estudiando en la actualidad implementar un índice en cadena.

Por su parte, en las mediciones de cuentas nacionales hay seis países de América Latina que han incorporado la fórmula de Laspeyres encadenada para la divulgación del volumen del producto interno bruto: Brasil, Chile, Colombia, Guatemala, Nicaragua y República Dominicana.

Tal como se señala en el SCN 2008, (15.44):

*“En conclusión, las situaciones favorables al uso de índices en cadena de Laspeyres y de Paasche a lo largo del tiempo parecen más probables que aquéllas que son desfavorables. Las fuerzas económicas subyacentes que son responsables de las variaciones a largo plazo observadas en los precios y cantidades relativos, como el progreso tecnológico y el aumento del ingreso, no suelen revertirse. Por lo tanto, en general se recomienda que se encadenen los índices anuales. Los componentes de precio y volumen de los datos mensuales y trimestrales usualmente son objeto de mucha más variación que sus contrapartes anuales debido a factores estacionales y a irregularidades*

*de corto plazo. Por lo tanto, las ventajas de encadenar en estas frecuencias más altas son menores y el encadenamiento definitivamente no debe aplicarse a datos estacionales que no hayan sido ajustados para eliminar fluctuaciones estacionales”.*

Sin embargo, cabe recordar que la utilización de los índices en cadena privilegia el análisis coyuntural y el corto plazo, sacrificando en consecuencia una visión más estructural y de largo plazo de aspectos económicos fundamentales como la evolución del producto y la inflación.

## Anexos

**Precios y cantidades variables**

Año	Vino P	Vino Q(kgs.)	Vino V=P.Q	Pan P	Pan Q(litros)	Pan V=P.Q	Total gasto
2013	\$20	1	\$20	\$20	1	\$20	\$40
2014	\$40	0,5	\$20	\$10	2	\$20	\$40

**Índice de precios aritmético con ponderaciones 2013**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	125	25%

**Índice de precios aritmético con ponderaciones 2014**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	125	25%

**Índice de precios armonico con ponderaciones 2013**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	80	-20%

**Índice de precios armonico con ponderaciones 2014**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	80	-20%

**Índice de precios geometrico con ponderaciones 2013**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	100	0%

**Índice de precios geometrico con ponderaciones 2014**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	100	0%

**Anexo 2****Precios y cantidades variables**

Año	Vino P	Vino Q(kgs.)	Vino V=P.Q	Pan P	Pan Q(litros)	Pan V=P.Q	Total gasto
2013	\$20	1	\$20	\$20	1	\$20	\$40
2014	\$40	0,7	\$28	\$10	2	\$20	\$48

**Indice de precios aritmético con ponderaciones 2013**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	125	25%

**Indice de precios aritmético con ponderaciones 2014**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,58	0,42	100	100	100	-
2014	0,58	0,42	200	50	137,5	37,5%

**Indice de precios armonico con ponderaciones 2013**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	80	-20%

**Indice de precios armonico con ponderaciones 2014**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,58	0,42	100	100	100	-
2014	0,58	0,42	200	50	88.89	-11,1%

**Indice de precios geometrico con ponderaciones 2013**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,5	0,5	100	100	100	-
2014	0,5	0,5	200	50	100	0%

**Indice de precios geometrico con ponderaciones 2014**

Año	Ponderador Vino 2013	Ponderador Pan 2013	IP Vino 100=2013	IP Pan 100=2013	IP media aritmética 100=2013	Var. % media aritmética
2013	0,58	0,42	100	100	100	-
2014	0,58	0,42	200	50	112,25	12,2%

### Anexo 3. Minimización de costos a partir de una función de utilidad cuadrática

#### Etapa I: minimización del costo a precios iniciales

Un consumidor representativo posee unas preferencias explicitadas en la siguiente función de utilidad:

$$U = 4(Q_x^x)^2 (Q_x^y)^2$$

El consumidor -conocedor del precios de los bienes- ( $P_0^x = 10$  y  $P_0^y = 5$ ), desea minimizar el costo necesario para alcanzar un nivel de utilidad de 100.

Se pide establecer la canasta de consumo y el monto de ingreso necesario que posibilitan alcanzar el nivel de consumo buscado al menor costo posible.

#### *Resolución*

El primer paso consiste en explicitar las funciones relevantes para la optimización, que consisten en dos ecuaciones: la ecuación presupuestaria y la función lagrangiana.

La recta presupuestaria está dada por:

$$I = P_t^x \cdot Q_t^x + P_t^y \cdot Q_t^y$$

reemplazando los precios se tiene:  $I = 10 \cdot Q_t^x + 5 \cdot Q_t^y$

A partir de aquí se trabaja con el lagrangiano:

$$L = P_0^x \cdot Q_0^x + P_0^y \cdot Q_0^y + \lambda \cdot [U^0 - u(Q_0^x; Q_0^y)]$$

$$L = 10 \cdot Q_0^x + 5 \cdot Q_0^y + \lambda \cdot [100 - 4(Q_0^x)^2 (Q_0^y)^2]$$

Las condiciones de primer orden establecen que:

$$(A) \frac{\partial L}{\partial x} = 10 - 8I Q_0^x (Q_0^y)^2 = 0$$

$$(B) \frac{\partial L}{\partial y} = 5 - 8I Q_0^y (Q_0^x)^2 = 0$$

$$(C) \frac{\partial L}{\partial I} = 100 - 4(Q_0^x)^2 (Q_0^y)^2 = 0$$

De las primeras dos ecuaciones se despeja  $\lambda$ :

$$(A) = \frac{5}{4Q_0^x (Q_0^y)^2}$$

$$(B) = \frac{5}{8Q_0^y (Q_0^x)^2}$$

Con lo cual la relación se transforma en:

$$\frac{5}{4Q_0^x (Q_0^y)^2} = \frac{5}{8Q_0^y (Q_0^x)^2} \Rightarrow 4Q_0^x (Q_0^y)^2 = 8Q_0^y (Q_0^x)^2 \Rightarrow Q_0^x = \frac{1}{2} Q_0^y$$

Reemplazando en la ecuación (C) se tiene:

$$\frac{\partial L}{\partial I} = 100 - 4(Q_0^x)^2 (Q_0^y)^2 = 0 \Rightarrow 100 - 4 \cdot \left(\frac{1}{2} Q_0^y\right)^2 \cdot (Q_0^y)^2 = 0 \Rightarrow$$

$$100 - \cdot (Q_0^y)^4 = 0 \Rightarrow \boxed{Q_0^y = 3,16}; \boxed{Q_0^x = 1,58}$$

Por tanto, la canasta de consumo óptima será  $(x=1,58; y=3,16)$ . El costo mínimo necesario para alcanzar el nivel de utilidad de 100, se obtiene de reemplazar los valores de la canasta óptima en la ecuación presupuestaria:

$$I = 10 \cdot Q_0^x + 5 \cdot Q_0^y \Rightarrow I = 10 \cdot 1,58 + 5 \cdot 3,16 \Rightarrow I = 31,62$$

Finalmente se comprueba el nivel buscado de utilidad reemplazando en la función de utilidad la canasta óptima:

$$U = 4(Q_0^x)^2 (Q_0^y)^2$$

$$U = 4(1,58)^2 (3,16)^2 = 100$$

## **Etapla II: minimización del costo a precios actualizados**

Se supone ahora que los precios de los bienes se modificaron de la siguiente manera: el precio del bien  $x$  sube a  $P_1^x = 11$ , y el del bien  $y$  se mantiene en  $P_1^y = 5$ . ¿Cuál es ahora el costo necesario para mantener el nivel de utilidad inicial?

Se vuelve a plantear la función lagrangiana correspondiente:

$$L = P_1^x \cdot Q_1^x + P_1^y \cdot Q_1^y + \lambda \cdot [U^0 - u(Q_1^x; Q_1^y)]$$

$$L = 11 \cdot Q_1^x + 5 \cdot Q_1^y + \lambda \cdot [100 - 4(Q_1^x)^2 (Q_1^y)^2]$$

En este caso, las condiciones de primer orden son:

$$(A) \frac{\partial L}{\partial x} = 11 - 8\lambda Q_1^x (Q_1^y)^2 = 0$$

$$(B) \frac{\partial L}{\partial y} = 5 - 8\lambda Q_1^y (Q_1^x)^2 = 0$$

$$(C) \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 100 - 4(Q_1^x)^2 (Q_1^y)^2 = 0$$

Despejando  $\lambda$  de las dos primeras ecuaciones se tiene:

$$(A) = \frac{11}{8Q_1^x (Q_1^y)^2}$$

$$(B) = \frac{5}{8Q_1^y (Q_1^x)^2}$$

Con lo cual la relación se transforma en:

$$\frac{11}{8Q_1^x (Q_1^y)^2} = \frac{5}{8Q_1^y (Q_1^x)^2} \Rightarrow \frac{11}{Q_1^x (Q_1^y)^2} = \frac{5}{Q_1^y (Q_1^x)^2} \Rightarrow Q_1^y = \frac{11}{5} Q_1^x$$

Reemplazando en la ecuación (C) se tiene:

$$\frac{\partial L}{\partial I} = 100 - 4(Q_1^x)^2 (Q_1^y)^2 = 0 \Rightarrow 100 - 4 \cdot (Q_1^x)^2 \cdot \left(\frac{11}{5} Q_1^x\right)^2 = 0 \Rightarrow$$

$$100 - 4(Q_1^x)^2 \cdot \frac{121}{25} \cdot (Q_1^x)^2 = 0 \Rightarrow \boxed{Q_1^y = 3,32}; \boxed{Q_1^x = 1,51}$$

Por tanto, la canasta de consumo óptima será  $(Q_1^x = 1,51; Q_1^y = 3,32)$ . El costo mínimo necesario para alcanzar el nivel de utilidad de 100, se obtiene al reemplazar los valores de la canasta óptima en ecuación presupuestaria:

$$I = 11 \cdot Q_1^x + 5 \cdot Q_1^y \Rightarrow I = 11 \cdot 1,51 + 5 \cdot 3,32 \Rightarrow I = 33,17$$

Nuevamente se comprueba el nivel de utilidad buscado reemplazando en la función de utilidad las combinaciones de la canasta óptima:

$$U = 4(Q_1^x)^2 (Q_1^y)^2$$

$$U = 4(1,51)^2 (3,32)^2 = 100$$

### Etapa III: estimación del costo de vida

El verdadero índice de costo de vida del consumidor entre los períodos 0 y 1 es el cociente del gasto mínimo que permite mantener cierta utilidad constante, ante los diferentes conjuntos de precios:

Es decir:

$$ICV_1 = C(U_0, P_1) / C(U_0, P_0)$$

Reemplazando por los costos que se obtuvieron en las etapas 0 y 1 se tiene:

$$ICV_1 = 33,17 / 31,62$$

$$ICV_1 = 4,9\%$$

#### Anexo 4. El problema de la desviación

Este ejemplo, tomado del “*Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales*”<sup>74</sup> del FMI, muestra una situación en donde los precios y las cantidades para dos productos A y B son los mismos en el período inicial (Trimestre 1<sup>75</sup>) y en el período final (Trimestre 4). Como se podrá observar los índices de volumen base fija Laspeyres, Paasche y Fisher arrojan (como es de esperar) un valor 100 para ambos períodos, mientras que los índices encadenados Laspeyres, Paasche y Fisher arrojan un valor 100 en el período inicial pero el valor es distinto en el período final.

**Ejemplo 9.3. Frecuencia del encadenamiento y el problema de la “desviación” en el caso de las fluctuaciones de precios y cantidades**

Observación/trimestre	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Precio rubro A ( $p_A$ )	2	3	4	2
Precio rubro B ( $p_B$ )	5	4	2	5
Cantidades rubro A ( $q_{A,t}$ )	50	40	60	50
Cantidades rubro B ( $q_{B,t}$ )	60	70	30	60
Valor total ( $V_t$ )	400	400	300	400
Índices de volumen	$q^1$	$q^2$	$q^3$	$q^4$
Laspeyres en base fija (trimestre 1 como base)	100,0	107,5	67,5	100,0
Paasche (trimestre 1 como base)	100,0	102,6	93,8	100,0
Fisher en base fija (trimestre 1 como base)	100,0	105,0	79,6	100,0
Laspeyres trimestral encadenado	100,0	107,5	80,6	86,0
Paasche trimestral encadenado	100,0	102,6	102,6	151,9
Fisher trimestral encadenado	100,0	105,0	90,9	114,3

<sup>74</sup> Ejemplo 9.3

<sup>75</sup> En el ejemplo se utilizan trimestres como períodos, pero el ejemplo se puede extender también a los períodos anuales, con los mismos valores.

## Referencias

$\alpha$	:Tasa común de inflación
$C_0$	:Gasto mínimo para maximizar utilidad
$\sigma$	:Elasticidad de sustitución
$\varepsilon_i$	:Variables aleatorias distribuidas independientemente con media 0 y varianza $s^2$
$g_t$	:Media geometrica
$h_t$	:Media armonica
$I$	: Ingreso
$ICV_t$	:Indice de costo de vida
$IE_{t-x,t}$	:Índice encadenado de t con período de referencia t-x
$IGL_t$	:Indice geometrico Laspeyres
$IGP_t$	:Indice geometrico Paasche
$IPD_t$	:Indice de precios Drobisch
$IPFl_t$	:Indice de precios de Fleetwood
$IPF_t$	:Indice de precios Fischer
$IPGY_t$	:Indice de precios geométrico de Young
$IPLM_t$	:Indice de precios de Lloyd Mouton
$IPLo_t$	:Indice de precios de Lowe
$IPL_t$	:Indice de precios Laspeyres
$IPP_t$	:Indice de precios Paasche
$IPR_t$	:Indice de precios de media cuadratica de orden r
$IPTh_t$	:Indice de precios de Theil
$IPT_t$	:Indice de precios Tornqvist
$IPW_t$	:Indice de precios de Walsh
$IPY_t$	:Indice de precios de Young
$IP_t$	:Indice de precios elemental
$I_{t-1,t}$	:Índice de t con período de referencia de precios en t-1
$m_t$	:Media aritmética en el periodo t
$N$	:Numero de observaciones
$P_t$	:Precio del bien en el periodo t
$p^i$	:Probabilidad, valor esperado
$Q_h$	:Cantidad demandada hicksiana o compensada
$Q_d^i$	:Cantidad del bien i seleccionada "a dedo"
$Q_m$	:Cantidad demandada marshalliana
$Q_t^i$	:Cantidad del bien i en el periodo t
$Q_t^{i*}$	:Cantidad de bienes que en t producen igual utilidad que la de t-1
$r^i$	: $r_i = \ln(p_i^0 / w_i^0)$ Valores que toma una variable aleatoria discreta, R.
$V_t$	:Nivel de utilidad en el periodo t
$w_t^i$	:Ponderador del bien i en el periodo t
$X_t^i$	:Variable i en el momento t

## Bibliografía

- Bentham, Jeremy (1789). *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*.
- Cage, Robert; Greenlees, John; Jackman, Patrick (2003). *Introducing the Chained Consumer Price Index*. Paris, Francia.  
[http://www.bls.gov/cpi/super\\_paris.pdf](http://www.bls.gov/cpi/super_paris.pdf)
- Christensen, L., Jorgenson, D. y Lau, L (1975). *Transcendental Logarithmic Utility Functions*. American Economic Review.  
<http://www.jstor.org/stable/1804840>
- Comisión de las Comunidades Europeas - Eurostat, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Naciones Unidas, Banco Mundial (1993) “Sistema de Cuentas Nacionales 1993”. Bruselas/Luxemburgo, Nueva York, París, Washington D.C, 1993.
- Comisión de las Comunidades Europeas - Eurostat, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Naciones Unidas, Banco Mundial (2008) “Sistema de Cuentas Nacionales 2008”. Bruselas/Luxemburgo, Nueva York, París, Washington D.C, 2008.  
<http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/publicaciones/sinsigla/xml/2/41572/P41572.xml&xsl=/deype/tpl/p10f.xsl&base=/deype/tpl/top-bottom.xsl>
- Delfino, José A (2002). *Introducción a la teoría económica de los números índice*. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Diewert, Erwin (1976). “Exact and Superlative Index Numbers” *Journal of Econometrics*.  
[http://www.researchgate.net/publication/4856926\\_Exact\\_and\\_superlative\\_index\\_numbers](http://www.researchgate.net/publication/4856926_Exact_and_superlative_index_numbers)

- Erro Azcárate, Lourdes y Olinto Ramos, Roberto (2006). *Medidas de Volumen Recomendadas por el SCN 1993: aplicación de índices encadenados en América Latina*. Guatemala.  
[http://www.cepal.org/deype/noticias/noticias/3/26983/GT\\_Erro\\_Olinto.pdf](http://www.cepal.org/deype/noticias/noticias/3/26983/GT_Erro_Olinto.pdf)
- EUROSTAT (2000). Manual de Cuentas Trimestrales de EUROSTAT. Santiago de Chile, Chile.  
<http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/9/4959/P4959.xml&xsl=/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xsl>
- Fleetwood, William (1707). *Chronicum Preciosum*. Londres, Inglaterra.  
<https://archive.org/details/chroniconprecios00flee>
- Fondo Monetario Internacional (2001). *Manual de Cuentas Nacionales Trimestrales. Conceptos, fuentes de datos y compilación*, Washington D.C, Estados Unidos de América.  
<http://www.imf.org/external/pubs/ft/qna/2000/textbook/spa/text.pdf>
- Johnson, David S.; Reed, Stephen B. and Stewart, Kenneth J. (May 2006). *Price measurement in the United States: a decade after the Boskin Report*, en *Monthly Labor Review*, Bureau of Labor Statistics. Washington D.C., Estados Unidos de América.  
<http://www.bls.gov/opub/mlr/2006/05/art2full.pdf>
- Maletta, Héctor (1996). “*Sustitución en el consumo, medición del costo de vida y tipo de cambio real en la Argentina, 1960-1995*”. Buenos Aires, Argentina.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos <http://stats.oecd.org/mei/default.asp?lang=e&subject=8>
- Organización Internacional del Trabajo – Fondo Monetario Internacional – Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos -EUROSTAT- Naciones Unidas –Banco Mundial (2006). *Manual del Índice de Precios al Consumidor. Teoría y Práctica*, Washington D.C, Estados Unidos de América.  
[http://www.imf.org/external/pubs/ft/cpi/manual/2014/esl/cpi\\_sp.pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/cpi/manual/2014/esl/cpi_sp.pdf)

- Special Data Dissemination Standard (Fondo Monetario Internacional)  
<http://dsbb.imf.org/Pages/SDDS/CountryList.aspx>
- Statistics Japan  
<http://www.stat.go.jp/english/data/cpi/1585.htm>
- Triplett, Jack (November 2000). *Should the Cost-of-Living Index Provide the Conceptual Framework for a Consumer Price Index?*. <http://www.brookings.edu/~media/research/files/articles/2001/6/productivity%20triplett/20001130.pdf>.
- Triplett, Jack (April 1992). *Economic Theory and BEA's Alternative Quantity and Price Indexes, en Survey of Current Business*.  
[http://www.bea.gov/scb/account\\_articles/national/0492trip/maintext.htm](http://www.bea.gov/scb/account_articles/national/0492trip/maintext.htm)



# 4. PROBLEMAS CON LA MEDICIÓN DE LOS SERVICIOS BANCARIOS EN EL MARCO DE LAS CUENTAS NACIONALES

*Erwin Diewert,<sup>1</sup> Dennis Fixler<sup>2</sup> Kimberly Zieschang,<sup>3</sup>*

## 1. Introducción

Uno de los aspectos más controversiales en el área de la medición económica es la medición del producto real y nominal del sector bancario. Existe poco consenso en torno a todos los aspectos de este tema: incluso la medición *nominal* de los insumos y producción del sector bancario es controversial y existe poco acuerdo sobre cómo medir sus insumos y producción *reales* correspondientes. Enfoques contrapuestos sobre medición en el sector bancario han sido desarrollados por Wang y sus coautores<sup>4</sup> y por Hancock, Fixler y Zieschang.<sup>5</sup> Existe un tercer enfoque sobre la medición nominal de la producción y los insumos bancarios que utiliza los activos y pasivos de los

---

<sup>1</sup> University of British Columbia y University of New South Wales. Los autores agradecen a Susanto Basu, John Fernald, Robert Inklaar, Alice Nakamura, Lucy Opsitnik, Paul Schreyer y Christina Wang por sus valiosos comentarios y el primer autor agradece al SSHRC de Canadá y al Consejo Australiano de Investigación (LP0884095) por su apoyo monetario. Este trabajo se basa en un artículo anterior de los mismos autores, Diewert, Fixler y Zieschang (2012).

<sup>2</sup> Bureau of Economic Analysis. Las visiones expresadas en este trabajo pertenecen al autor y no deberían ser atribuidas a la BLS (Oficina de Análisis Económico).

<sup>3</sup> International Monetary Fund. Email: erwin.diewert@ubc.ca; dennis.fixler@bea.gov; kzieschang@imf.org. Las visiones expresadas en este trabajo pertenecen al autor y no deberían ser atribuidas al FMI (Fondo Monetario Internacional), su junta ejecutiva, o su gerencia.

<sup>4</sup> Ver Wang (2003), Wang, Basu y Fernald (2009), Basu, Inklaar y Wang (2011), Wang y Basu (2012), Colangelo y Inklaar (2012) y Inklaar y Wang (2012).

<sup>5</sup> Ver Hancock (1985) (1991), Fixler y Zieschang (1991) (1992a) (1992b), Fixler (2009) (2012), Diewert, Fixler y Zieschang (2012) y Schreyer y Stauffer (2012).

bancos en lugar de los flujos de los costos de uso.<sup>6</sup> El presente trabajo no se ocupará de este tercer enfoque pero considerará los dos primeros enfoques basados en los costos de uso.

Este trabajo abarca más que la medición del producto del sector bancario. Los bancos comerciales son diferentes a otros tipos de empresas del sector financiero en que se les permite crear dinero. Sin embargo, otros tipos de entidades financieras realizan préstamos y comercializan activos financieros. Además, muchas empresas no financieras generan una cantidad sustancial de los ingresos procedentes de las diversas operaciones financieras, incluidos los préstamos, en particular. Por lo tanto, será útil desarrollar un marco general que permita que estas actividades formen parte de las cuentas de producción en el Sistema de Cuentas Nacionales. El objetivo del trabajo es proveer tal marco.<sup>7</sup>

A continuación se presenta un breve resumen de los contenidos del documento. En la sección 2 analizamos un modelo estándar de producción que considera como insumo a los stocks de capital al principio del período y como producto a los stocks de capital al final del período. En la teoría tradicional de producción de un período, los stocks de capital al final del período (así como también el flujo de insumos y productos que tiene lugar durante el período) generalmente se descuentan por  $1 + r$ , donde  $r$  es el costo del capital financiero de la firma. En las secciones subsiguientes del trabajo, adaptaremos este modelo estándar para incluir insumos y productos financieros.

En la sección 3, presentamos un modelo simple de una economía que tiene 4 sectores: los hogares, el sector bancario, el sector no financiero y el sector de las viviendas ocupadas por sus propietarios.<sup>8</sup> Los depósitos monetarios, los préstamos y las inversiones de capital son parte de este modelo. En la sección 3, se presentan las cuentas de flujo de fondos para los 4 sectores y en la sección 4 se presentan las restricciones de las hojas de balance de cada

---

<sup>6</sup> Ver Berger y Humphrey (1997) y Berger y Mester (1997) para una buena introducción a esta literatura.

<sup>7</sup> Keuning (1999) intentó integrar el capital financiero al Sistema de Cuentas Nacionales pero no utilizó el enfoque de costo de uso.

<sup>8</sup> En un trabajo previo, Diewert, Fixler y Zieschang (2012), presentan un modelo con sólo 3 sectores. Sin embargo, los préstamos a la vivienda representan una gran parte de los préstamos de los bancos. En consecuencia, para modelar esos préstamos (y evitar la doble contabilización del producto) es necesario incorporar un sector de las viviendas ocupadas por sus propietarios (OOH).

sector al inicio del período. En la sección 5, las restricciones de las hojas de balance se integran con las cuentas de flujo y se introducen distintos márgenes de activo y pasivo.

En la sección 6, se discuten varias opciones para elegir la tasa de descuento de referencia para cada sector en nuestro modelo. En la sección 7, se plantea brevemente cómo los diferentes flujos monetarios nominales podrían deflactarse para obtener los flujos reales, aunque este no es el objetivo principal del presente trabajo.

En la sección 8, se presenta un ejemplo empírico de cómo el enfoque de medición sugerido podría funcionar en la práctica. Si bien no se presenta un ejemplo empírico del enfoque contable sugerido para la economía en su conjunto, se construyen conjuntos alternativos de cuentas nominales integradas para el sector bancario comercial de Estados Unidos en el período 2001-2011. Los datos para este ejercicio se explican y enumeran en el Apéndice y se obtuvieron de la base pública de datos contables de la Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC).<sup>9</sup> En la sección 8, se presentan nueve medidas alternativas del producto de la banca de Estados Unidos. Nos centramos en tres opciones alternativas para la tasa de referencia del sector bancario y para cada elección de la tasa de referencia, se construyen tres medidas alternativas de producto bancario.

En la sección 9, se compara nuestro enfoque sobre la tasa de referencia con la medición del producto de los bancos con la metodología de tasas de referencia múltiples utilizada por Basu, Inklaar y Wang (2011).<sup>10</sup>

Por último, las conclusiones se presentan en la sección 10.

## **2. Antecedentes de la Teoría de la Producción**

En esta sección se explica un modelo estándar de la producción que se puede tratar adecuadamente la existencia de insumos durables. Este modelo

---

<sup>9</sup> Corporación Aseguradora de Depósitos Federales.

<sup>10</sup> Además, se explica una generalización de la metodología de Basu, Inklaar and Wang (2011) realizada por Zieschang (2011).

es, esencialmente, una variante del modelo general de producción Hicks (1939) para el caso de un único período. Las dos citas siguientes explican la esencia del modelo:

“Se debe analizar el proceso de producción durante un período de tiempo, con un principio y un fin. Se inicia, al comienzo del período, con un stock de capital inicial; a éste se aplica un flujo de factor trabajo, y de éste emerge un flujo de producto llamado consumo; luego hay un stock de capital sobrante al final. Si los insumos son las cosas que entran y los productos son las cosas que salen, y si la producción del período se considera aisladamente, entonces el stock de capital inicial es un insumo. Un stock de insumos para el flujo de factor trabajo; y además (lo que es menos reconocido en la tradición, pero es igualmente claro cuando somos estrictos con la traducción), el stock de capital al final del período es un producto, un stock de producto para igualar el flujo de producto que representa el consumo de bienes. Tanto los insumos como el producto tienen componentes flujo y stock; el capital parece ser tanto insumo como producto.”John R. Hicks (1961; 23).

“La empresa puede ser vista como un receptáculo al cual fluyen los factores de producción o insumos, y del cual fluyen productos...El total de los insumos con los que la empresa puede trabajar dentro del período de tiempo especificado incluye los heredados del período anterior y los adquiridos durante el período actual. El producto total de las firmas en el mismo período incluye las cantidades de productos que se venden actualmente y la cantidad de insumos que permanecen en la firma para el período siguiente de la actividad”. Edgar O. Edwards y Philip W. Bell (1961; 71-72).

Hicks y Edwards y Bell tenían, obviamente, el mismo modelo de producción en mente: en cada período contable, la unidad de negocio combina el stock de capital y bienes en proceso que mantuvo del período anterior con un “flujo” de insumos adquiridos durante el período corriente (como trabajo, materiales, servicios e insumos durables adicionales) a fin de producir el “flujo” corriente de productos del período presente así como también la depreciación de los componentes del stock de capital al final del período, que son vistos como productos desde la perspectiva del período corriente (pero serán considerados

como insumos desde la perspectiva del siguiente período).<sup>11</sup> El modelo podría ser visto como un modelo austríaco de producción en honor del economista austríaco Böhm-Bawerk (1891) quien consideró a la producción como una actividad que utilizaba materias primas y trabajo para procesar bienes intermedios y convertirlos en bienes de demanda finales.

Este modelo austriaco de la producción de un período puede ilustrarse para un productor que produce un solo producto  $y$  (con un precio de venta  $p$ ), utiliza un solo flujo de insumo variable  $x$  (con un precio de compra  $w$ ) y utiliza los servicios de un solo bien de capital durable  $K$  (que tiene un precio de compra al principio del período  $P_K^0$  y, al final del período contable, tiene un precio de venta  $P_K^1$ ). El stock de capital al comienzo del período es  $K^0$  y, al final del período, el stock de capital depreciado es (medido en unidades de eficiencia del inicio del período) es  $K^1$ .<sup>12</sup> Suponiendo que los ingresos y los costos de los insumos variables se perciben y se pagan al final del período contable<sup>13</sup> y asumiendo que el productor se enfrenta el costo de capital  $r$ , el problema de maximización del beneficio en este modelo austríaco de un período se puede definir de la siguiente manera:

$$(1) \quad \max_{y,x,K^0,K^1} \{ (1+r)^{-1}(py - wx + P_K^1 K^1) - P_K^0 K^0 : (y,x,K^0,K^1) \in S^1 \}$$

Donde  $S^1$  es el conjunto de posibilidades de producción austríaco de un período. Nótese que el precio del producto  $p$  del período 1 y el precio del insumo variable  $w$  del período 1 se consideran precios del final del período 1 y, por lo tanto, los valores flujo correspondientes son descontados a sus equivalentes correspondientes del principio del período utilizando la tasa de interés nominal  $r$  de principio del período.<sup>14</sup> Desde un punto de vista práctico de la medición, es más útil trabajar con equivalentes del final del período y

<sup>11</sup> Para más detalles sobre este modelo de producción y referencias adicionales a la literature, ver Hicks (1939), Malinvaud (1953) y los Apéndices en Diewert (1977) (1980).

<sup>12</sup> Si no hay depreciación del capital (por ejemplo, la tierra), entonces  $K^1 = K^0$ .

<sup>13</sup> Esta convención es consistente con la práctica contable actual; ver Peasnell (1981).

<sup>14</sup> En secciones posteriores del trabajo, el factor de descuento nominal  $r$  se interpreta como el *costo promedio del conseguir capital financiero al comienzo del período contable* para las firmas y el costo de oportunidad del capital para los hogares.

entonces si se multiplica la función objetivo en (1) por  $(1+r)$ , se obtiene el siguiente *problema de maximización del beneficio del período 1* (con una perspectiva de final del período):<sup>15</sup>

$$(2) \quad \max_{y,x,K^0,K^1} \{py - wx + P_K^1 K^1 - (1+r)P_K^0 K^0 : (y,x,K^0,K^1) \in S^1\}.$$

Nótese que  $P_K^1 K^1 - (1+r)P_K^0 K^0 = -[(1+r)P_K^0 K^0 - P_K^1 K^1]$  y, por lo tanto, la última expresión entre corchetes es la medida de los insumos de servicios de capital y puede ser considerada como una generalización del *costo de uso del capital*<sup>16</sup> al final del período multiplicado por el stock de capital inicial  $K^0$ . Para ver esto, sea  $K^1 = (1-\delta)K^0$  donde  $\delta$  es la tasa de depreciación geométrica de un período y sea  $P_K^1 = (1+i)P_K^0$  donde  $i$  es la *tasa de inflación del activo* (real o esperada) sobre el período contable. Entonces:

$$(3) \quad (1+r)P_K^0 K^0 - P_K^1 K^1 = (1+r)P_K^0 K^0 - (1+i)P_K^0 (1-d)K^0 = [r - i + (1+i)\delta] P_K^0 K^0 = uK^0$$

y  $u \equiv [r - i + (1+i)\delta]P_K^0$  es el costo de uso del capital habitual al final del período para el modelo geométrico de depreciación. Un punto importante a tener en cuenta afuera de esta discusión es que  $(1+r)P_K^0 K^0 - P_K^1 K^1$  es una generalización de la expresión habitual del valor de los servicios de capital que presta el activo  $K^0$  a lo largo del período contable. Asimismo, mirando la parte derecha de (3), puede observarse que el costo de uso del capital se descompone en la suma de los siguientes tres términos, cada uno de los cuales tiene una interpretación económica:

- $r P_K^0 K^0$  es igual a los *servicios de espera y toma de riesgo*;<sup>17</sup>

<sup>15</sup> Para material adicional sobre la perspectiva del comienzo y el final del período y los costos de uso asociados, ver Diewert (2005a).

<sup>16</sup> La idea del costo de uso del capital se remonta a Walras (1874). Para derivaciones más recientes, ver Jorgenson y Griliches (1967), Christensen y Jorgenson (1969) (1973), Diewert (1974) (2010) y Jorgenson (1989).

<sup>17</sup> Ver Rymes (1968) (1983) para más detalles sobre el concepto de servicios de espera en la literatura del costo de uso. Básicamente, los servicios de espera son simplemente el pago a los proveedores de fondos (libres de riesgo) por posponer el consumo en el período contable. Para cualquier sector riesgoso, se debe agregar una prima por el riesgo de llegar al precio nominal de oferta para el capital financiero de ese sector.

- $-i_K P_K^0 K^0$  es el término de revaluación y
- $(1+i)\delta P_K^0 K^0$  es la medida de *depreciación*.

Si omitimos  $r$  en la descomposición (3), puede observarse que la expresión resultante,  $P_K^0 K^0 - P_K^1 K^1$ , es igual a la suma de los términos de revaluación y depreciación.<sup>18</sup> Se utilizará esta interpretación de esta expresión (sin la  $r$ ) en las secciones siguientes.

Debe tenerse en cuenta que al comienzo del período contable, el precio del capital del final del período,  $P_K^1$ , no se conoce. En consecuencia, al construir los costos de uso, siempre habrá dos versiones del concepto que podrían ser consideradas:

- Una versión *ex post* que utiliza el precio *real* al final del período  $t$  como el precio  $P_K^1$  en (2) o
- Una versión *ex ante* que usa un precio *anticipado* del final del período  $t$  como el precio  $P_K^1$  en (2).

Diewert (1980; 476) y Hill y Hill (2003) respaldaron la versión *ex ante*, en la mayoría de los casos, dado que tiende a ser más suave que la versión *ex post* y que, por lo general, será más cercana al precio de arrendamiento del activo. Sin embargo, en este trabajo, no se tomará una posición sobre la versión del costo de uso del capital que debería ser utilizada para la contabilidad nacional.

Esta sección concluye con una pregunta: ¿cómo debería determinarse exactamente la tasa de descuento  $r$  en (1)? Si bien no es posible dar una respuesta definitiva a esta pregunta, parece probable que la tasa de interés de un período esté relacionada con el costo marginal de una unidad adicional de capital financiero para la firma. Este capital financiero se utiliza luego para comprar activos reales. Esta es la perspectiva que se tomará en este trabajo. Por otra parte, se observa un rol primordial del sector bancario como el

---

<sup>18</sup> Estrictamente hablando, solamente se ha derivado esta igualdad para el modelo geométrico de depreciación. No obstante, también se aplica a modelos de depreciación mucho más generales; ver Diewert (2010; 766) para una derivación en un modelo más general de depreciación.

*intermediario financiero* que toma el capital financiero de los hogares y lo asigna a las empresas y los hogares que toman deuda de una forma que se espera sea eficiente.

En la siguiente sección se describe el modelo simplificado de una economía con cuatro sectores: un sector de los hogares y los tres sectores de la producción que consisten en un sector bancario, un sector productivo no financiero y un sector de las viviendas ocupadas por sus propietarios. El modelo es agregado y no hay sectores explícitos de inversión, gobierno <sup>19</sup> y comercio internacional. El objetivo es centrar la atención en algunos de los problemas asociados a la medición de los insumos y productos del sector bancario para un sistema de cuentas nacionales en un marco muy simple, de modo tal de alcanzar un consenso sobre cómo proceder antes de abordar problemas contables más complejos.

### 3. El Sistema de Cuentas Flujo

Como se mencionó en la sección anterior, se considerará una economía con un sector de hogares H, y tres sectores productivos: (i) un sector bancario B; (ii) un sector productivo no financiero N; y (iii) un sector de las viviendas ocupadas por sus propietarios O. <sup>20</sup> La descripción de esta economía comienza con la descripción de los productos producidos, los insumos utilizados y los flujos financieros generales por los tres sectores productivos durante un período de referencia 1. <sup>21</sup>

Se comienza describiendo los insumos utilizados y los productos producidos por el sector bancario, B. El valor total de los servicios bancarios pagos provistos a los hogares es  $p_{BH}y_{BH}$  donde  $p_{BH}$  es el precio y  $y_{BH}$  es la cantidad

<sup>19</sup> Por lo tanto no hay impuestos a contabilizar para ninguno. Tampoco hay un banco central o comercio exterior en este modelo.

<sup>20</sup> El sector de viviendas ocupadas por sus propietarios (en inglés: Owner Occupied Housing (OOH) sector) es clasificado como un sector de “producción” por dos motivos: (i) en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) actual incluye este sector en las cuentas de producción y (ii) los bancos otorgan créditos hipotecarios a los propietarios de las viviendas y es importante considerar esos créditos en un modelo que intenta describir las actividades bancarias.

<sup>21</sup> A fin de simplificar, no se introduce un subíndice temporal 1 a las variables flujo pero para los stocks de capital,  $P^0$  y  $K^0$  denotan el stock de capital al inicio del período mientras que  $P^1$  y  $K^1$  denotan el stock de capital al final del período.

correspondiente. De manera similar, el valor total de los servicios bancarios pagos provistos al sector productivo no financiero es  $p_{BN}y_{BN}$  donde  $p_{BN}$  es el precio y  $y_{BN}$  es la cantidad correspondiente. El sector bancario compra insumos intermedios al sector no financiero,  $y_{NB}$ , al precio  $p_{NB}$ . El *valor de producción (bruto) valorado explícitamente*,  $p_{BH}y_{BH} + p_{BN}y_{BN}$ , es igual a la *suma del costo de los insumos primarios e intermedios*; es decir, el sector bancario satisface la siguiente identidad de *flujo monetario*:

$$(4) \quad p_{BH}y_{BH} + p_{BN}y_{BN} \equiv p_{NB}y_{NB} + w_Bx_B + [P_{KB}^0K_B^0 - P_{KB}^1K_B^1 + r_HM_H^0 + r_NM_N^0 + r_{HB}V_{HB}^0 + R_{HB}V_{HB}^0 - r_{BN}V_{BN}^0 - R_{BN}V_{BN}^0 - r_{BO}V_{BO}^0 + P_B]$$

Donde:

- $w_Bx_B$  = el valor del factor trabajo utilizado en el sector bancario donde  $w_B$  es el salario;
- $P_{KB}^0K_B^0$  = el valor del stock de capital físico utilizado por el sector bancario al inicio del período  
donde  $P_{KB}^0$  es el precio y  $K_B^0$  es la cantidad;
- $P_{KB}^1K_B^1$  = el valor al final del período del stock de capital inicial utilizado por el sector bancario  
donde  $P_{KB}^1$  es el precio al final del periodo y  $K_B^1$  es la cantidad correspondiente;
- $r_HM_H^0$  = el valor del interés pagado por el banco a los hogares depositantes  
donde  $r_H$  es la tasa de interés de los depósitos de los hogares y  $M_H^0$  es el stock de depósitos (dinero) de los hogares al inicio del período;
- $r_NM_N^0$  = el valor del interés pagado por el banco a los depositantes del sector no financiero  
donde  $r_N$  es la tasa de interés de los depósitos del sector no financiero y  $M_N^0$  es el stock de depósitos del sector no financiero al inicio del período;
- $r_{HB}V_{HB}^0$  = interés pagado por el sector bancario a los hogares donde  $v_{HB}^0$  es el stock de préstamos tomados por los hogares al sector bancario al inicio del período y  $r_{HB}$  es la tasa de interés correspondiente;

$R_{HB} V_{HB}^0$  = renta imputada pagada a los inversores de capital del sector hogares en el sector bancario donde  $V_{HB}^0$  es el stock de capital accionario al inicio del periodo and  $R_{HB}$  es la tasa de retorno del capital requerida para inducir a los inversores a mantener una participación accionaria en el banco;

$r_{BN} V_{BN}^0$  = el producto de la tasa de interés que el sector bancario le cobra a los préstamos del sector no financiero<sup>22</sup>  $r_{BN}$  y del stock inicial de préstamos al inicio del período  $v_{BN}^0$ ;

$R_{BN} V_{BN}^0$  = renta imputada pagada por el sector no financiero al sector bancario por las inversiones accionarias de capital del sector B en el sector N donde  $V_{BN}^0$  es el stock accionario de capital del banco al inicio del período y  $R_{BN}$  es la tasa de retorno de las inversiones accionarias requerida para inducir al sector bancario a invertir en el sector N;

$r_{BO} V_{BO}^0$  = el producto de la tasa de interés sobre los créditos hipotecarios que el sector bancario le cobra al sector de propietarios de la vivienda  $r_{BO}$  y el stock de créditos hipotecarios al inicio del período  $v_{BN}^0$ ;

$\pi_B$  = los beneficios no anticipados determinados residualmente o la renta monopólica que obtiene el sector bancario durante un período de referencia.

El *valor agregado explícitamente medido* (equivalente al producto bruto menos el valor de los insumos intermedios) para el sector B está dado por la ecuación (5):<sup>23</sup>

$$(5) \quad P_{BH} Y_{BH} + P_{BN} Y_{BN} - P_{NB} Y_{NB} \equiv W_B X_B + P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1 + r_H M_H^0 \\ + r_N M_N^0 + r_{HB} V_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0 - r_{BN} V_{BN}^0 \\ - R_{BN} V_{BN}^0 - r_{BO} V_{BO}^0 + \pi_B.$$

<sup>22</sup> Esta tasa de interés de los préstamos es igual a la tasa de interés de los préstamos bruta menos la tasa esperada de default para el tipo de préstamo. Un concepto similar aplica a otras tasas de interés sobre préstamos; por ejemplo, son consideradas como netas de las tasas de interés de default. En la parte empírica de este trabajo se convierten las provisiones de pérdidas de préstamos en tasas de default esperado.

<sup>23</sup> Los servicios financieros con precios implícitos o SIFMI (Servicios de Intermediación Financiera Medidos Indirectamente) aparecerán en la sección 5. Por ahora, todos los flujos de interés para cada sector serán considerados como componentes positivos (o negativos) del excedente de explotación. Por simplicidad, se asume que el sector no financiero no invierte en el sector bancario.

Los once términos del lado derecho de la ecuación (5) son considerados provisionalmente como *flujos de insumos primarios*. Los últimos diez términos juntos componen el *excedente bruto de explotación medido explícitamente*.<sup>24</sup> Entonces, el valor agregado del sector bancario medido explícitamente es igual a la suma de los servicios laborales utilizados por el sector bancario ( $w_B x_B$ ), la suma de la revaluación y la depreciación de los servicios del capital ( $P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1$ ) más los intereses de bonos, dividendos y retornos accionarios imputados pagados a los hogares por sus inversiones financieras en el sector bancario ( $r_{HB} v_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0$ ), menos los intereses de bonos, dividendos y retornos accionarios imputados de las inversiones en el sector no financiero ( $-r_{BN} v_{BN}^0 - R_{BN} V_{BN}^0$ ), menos los intereses de los créditos hipotecarios cobrados por el sector bancario por sus préstamos al sector de las viviendas ocupadas por sus propietarios ( $-r_{BO} v_{BO}^0$ )<sup>25</sup> más las ganancias puras  $\pi_B$ .

Nótese que algunos flujos de interés sobre los préstamos y las inversiones de capital del sector bancario que están incluidas en la parte derecha de (5) ( $-r_{BN} v_{BN}^0 - R_{BN} V_{BN}^0 - r_{BO} v_{BO}^0$ ) tienen signos negativos asociados y que esos ítems no son realmente costos cobrados por el sector bancario sino que estos flujos de inversión y préstamos representan los ingresos del sector. En la sección 5, a continuación, se discutirá si estos flujos deberían considerarse como contribuciones al valor agregado de los bancos o deberían ser dejadas como flujos de insumos primarios (negativos).

En su mayor parte, todos los flujos representados en (5) se pueden medir una vez que se ha alcanzado el final del período. Algunos de los problemas asociados a la medición de los precios de los stocks de capital al principio y al final de período (y las cantidades correspondientes) fueron mencionados en la sección anterior y en esta sección; vamos a suponer que los problemas asociados a la medición de los flujos de servicios de capital reales han sido resueltos. Sin embargo, hay algunos problemas adicionales de medición asociados con la medición del beneficio puro  $\pi_B$  del sector bancario y la tasa

<sup>24</sup> La ecuación (5) puede ser interpretada como la versión colapsada de las cuentas de producción y asignación del ingreso primario del sector bancario.

<sup>25</sup> Nótese que no incluimos inversiones de capital de los bancos en el sector de viviendas ocupadas por sus propietarios. Los bancos realizan inversiones de capital en propiedad inmobiliaria pero estas inversiones deben incluirse como inversiones en el sector no financiero y el producto de estas inversiones deben considerarse como alquileres de viviendas convencionales, que son servicios valorados.

de retorno de las inversiones de capital en el sector bancario,  $R_{HB}$ . Si tomamos un punto de vista *ex post*, podríamos simplemente establecer  $\pi_B$  igual a cero en la ecuación (5) y tratar a  $R_{HB}$  como un elemento residual y resolver la ecuación resultante para la tasa de retorno *ex post* de las inversiones accionarias en el banco.<sup>26</sup> Un problema potencial con este método es que las tasas de retorno *ex post* resultantes pueden no reflejar los precios de oferta del capital accionario para el sector bancario; las altas tasas de retorno *ex post* sobre el capital accionario que se observan generalmente pueden simplemente reflejar el poder monopólico.<sup>27</sup> En consecuencia, se deja abierta la posibilidad de que es posible ajustar este poder monopólico potencial y encontrar de alguna manera los precios de oferta realistas para el capital accionario.

A continuación se describen los insumos utilizados y productos producidos por el sector no financiero, N. El valor total de los servicios no financieros provistos al sector hogares es  $p_{NH}y_{NH}$  donde  $p_{NH}$  es el precio y  $y_{NH}$  es la cantidad correspondiente. Asimismo, el valor total de los servicios no financieros provistos al sector bancario es  $p_{NB}y_{NB}$ . El sector no financiero compra servicios intermedios al sector bancario,  $y_{BN}$ , al precio  $p_{BN}$ . El valor agregado medido explícitamente (igual al valor de producción bruto menos el valor de los insumos intermedios) para el sector N se puede derivar de la identidad del flujo de fondos del sector N. Como resultado se obtiene la ecuación (6):

$$(6) \quad p_{NH}y_{NH} + p_{NB}y_{NB} - p_{BN}y_{BN} = w_Nx_N + P_{KN}^0K_N^0 - P_{KN}^1K_N^1 - r_NM_N^0 \\ + r_{HN}V_{HN}^0 \\ + R_{HN}V_{HN}^0 + r_{BN}V_{BN}^0 + R_{BN}V_{BN}^0 + \pi_N$$

Donde

$w_Nx_N$  = el valor del factor trabajo utilizado por el sector no financiero;

<sup>26</sup> Esto es lo que se lleva a cabo en la parte empírica del trabajo. Como variante a este método de flujo de información, se podría computar una serie de tiempo de tasas de retorno sobre el capital *ex post* para el sector bancario y luego utilizar estas tasas para predecir la tasa actual que sería utilizada en la ecuación (5) y  $\pi_B$  sería definido residualmente.

<sup>27</sup> De forma alternativa, los altos retornos del capital podrían ser una prima de riesgo pagada al capital accionario debido al alto apalancamiento en el sector bancario.

$P_{KN}^0 K_N^0$  = el valor del stock de capital físico utilizado por el sector N en el comienzo del período donde

$P_{KN}^0$  es el precio y  $K_N^0$  es la cantidad;

$P_{KN}^1 K_N^1$  = el valor del stock de capital inicial al final del periodo utilizado por el sector N donde  $P_{KN}^1$  es el precio al final del período y  $K_N^1$  es la cantidad correspondiente;

$r_N M_N^0$  = el valor de los intereses pagados por el banco a los depositantes del sector N donde  $r_N$  es la tasa de interés de los depósitos bancarios del sector no financiero y  $M_N^0$  es el stock de depósitos (o dinero) del sector N al comienzo del período;

$r_{HN} V_{HN}^0$  = interés pagado por el sector no financiero a los hogares donde  $v_{HN}^0$  es el stock de préstamos al inicio del período otorgados por los hogares al sector no financiero y  $r_{HN}$  es la tasa de interés correspondiente;

$R_{HN} V_{HN}^0$  = interés imputado y los dividendos pagados a los hogares inversores en el sector no financiero donde  $V_{HN}^0$  es el stock de capital accionario al inicio del período y  $R_{HN}$  es la tasa de retorno del capital accionario que es requerida para inducir a los inversores a tener acciones de los bancos;

$r_{BN} v_{BN}^0$  = el producto de la tasa de interés que el sector bancario le cobra a los préstamos otorgados al sector no financiero  $r_{BN}$  y el stock de préstamos al inicio del período  $v_{BN}^0$ ;

$R_{BN} V_{BN}^0$  = la renta imputada pagada al sector bancario por parte del sector no financiero por las inversiones de capital accionario del sector B en el sector N donde  $V_{BN}^0$  es el stock de inversión de capital del banco al inicio del período y  $R_{BN}$  es la tasa de retorno del capital accionario requerida para inducir al sector bancario a invertir en el sector N;

$\pi_N$  = las ganancias no anticipadas residualmente determinadas o el beneficio monopólico obtenido por el sector no financiero durante el período de referencia.

Entonces el valor agregado convencional del sector no financiero es igual a la suma de los servicios laborales utilizados en el sector ( $w_N x_N$ ), la suma de

la revaluación y depreciación de los servicios del capital ( $P_{KN}^0 K_N^0 - P_{KN}^1 K_N^1$ )<sup>28</sup> menos los intereses de los depósitos bancarios pagados por los bancos al sector no financiero ( $-r_N M_N^0$ ) más los intereses de los bonos, dividendos y retorno del capital accionario imputado pagados a los hogares por sus inversiones financieras en el sector N ( $r_{HN} v_{HN}^0 + R_{HN} V_{HN}^0$ ) más los intereses de los bonos, dividendos y retorno del capital accionario imputado pagados al sector bancario por sus inversiones en el sector no financiero ( $r_{BN} v_{BN}^0 + R_{BN} V_{BN}^0$ ) más el beneficio puro del sector no financiero  $\pi_N$ .<sup>29</sup>

Si se realiza el supuesto de que el sector financiero es aproximadamente competitivo, se puede igualar el beneficio del sector N,  $\pi_N$ , a cero, y también fijar  $R_{HN} = R_{BN} \equiv R_N$  tal que los retornos de capital accionario en el sector N se iguales entre los proveedores de fondos accionarios y se pueda resolver la ecuación (6) para la tasa de retorno del capital accionario ex post  $R_N$ . Entonces, en principio, todas las variables que aparecen en la ecuación de valor agregado (6) para el sector N pueden ser determinadas al final de periodo contable.

El último sector de producción que se debe considerar es el sector O, sector que produce servicios de vivienda (imputados) de propietarios de sus viviendas. La razón para incluir este sector en el presente marco bancario es que el sector bancario realiza contribuciones relevantes al sector proveyendo créditos hipotecarios. El sector O produce un solo producto, servicios de vivienda con precio imputado  $p_{OH}$  y la cantidad correspondiente  $y_{OH}$ . La descomposición del valor de la producción de los servicios de vivienda,  $p_{OH} y_{OH}$ , en los componentes primarios de sus insumos, está dada por la ecuación (7):<sup>30</sup>

$$(7) \quad p_{OH} y_{OH} = P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1 + r_{HO} v_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0 + r_{BO} v_{BO}^0$$

<sup>28</sup> Muchos analistas del ingreso nacional objetarían que el término de revaluación esté presente en las cuentas de ingreso primario. Al tener un término de revaluación en este marco contable permite utilizar el modelo de producción de un período de Hicks, explicado en la sección 2, de una forma directa pero, en la mayoría de los casos, los argumentos presentados en este trabajo no se verán afectados si el término de revaluación es borrado de las cuentas de ingreso e incorporado en otra parte. Para más detalles sobre cómo eliminar el término de revaluación y definir solamente del término de depreciación, ver Diewert (2010; 765-766).

<sup>29</sup> Se han simplificado las cuentas del sector no financiero. En realidad, el sector no financiero puede otorgar préstamos a otros sectores y puede tener participación de capital en el sector bancario.

<sup>30</sup> Cabe destacar que  $P_H^0 H^0$  es igual al valor del stock de viviendas ocupadas por sus propietarios al principio del período que, a su vez, es igual a  $v_{HO}^0 + V_{HO}^0 + v_{BO}^0$ .

Donde

$P_H^0 H^0$  = el valor del stock de viviendas ocupadas por sus propietarios del sector O al principio del período donde  $P_H^0$  es el precio y  $H^0$  es la cantidad;

$P_H^1 H^1$  = el valor al final del período del stock inicial de viviendas ocupadas por el sector O donde

$P_H^1$  es el precio al final del periodo y  $H^1$  es el stock de viviendas depreciado correspondiente al final del período medido en unidades constantes de calidad;<sup>31</sup>

$r_{HO} V_{HO}^0$  = interés pagado por el sector O a otros hogares donde  $v_{HO}^0$  es el stock de préstamos otorgados por el sector de los hogares al sector O al comienzo del período y  $r_{HO}$  es la tasa de interés correspondiente;

$r_{BO} V_{BO}^0$  = interés sobre los créditos hipotecarios pagados por el sector O al sector bancario donde  $v_{BO}^0$  es el stock de créditos realizados por el sector bancario al sector O al comienzo del período y  $r_{BO}$  es la tasa de interés correspondiente;

$R_{HO} V_{HO}^0$  = interés imputado no percibido por las inversiones de capital realizadas por los hogares en las viviendas ocupadas por sus propietarios donde  $V_{HO}^0$  es el valor del capital al comienzo del período del stock de viviendas ocupadas por sus propietarios y  $R_{HN}$  es la tasa de interés imputada correspondiente.

Entonces el valor (imputado) de los servicios de viviendas ocupadas por sus propietarios,  $p_{OH} y_{OH}$ , es igual a la suma de la revaluación y la depreciación de los servicios de capital de las viviendas ( $P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1$ ) más el interés pagado sobre los préstamos directos de los hogares a los propietarios de las viviendas ( $r_{HO} V_{HO}^0$ ) más el interés pagado sobre los créditos hipotecarios de los bancos a los propietarios de las viviendas ( $r_{BO} V_{BO}^0$ ) más el interés (imputado)

<sup>31</sup> Existen muchos problemas asociados a la medición de los stocks de viviendas de calidad constante que se están omitiendo aquí. Para discusiones sobre estos problemas, ver Verbrugge (2008), Diewert (2009a) (2009b), Diewert y Nakamura (2009), Diewert, Nakamura y Nakamura (2009) y Haan y Diewert (2011).

no percibido de los propietarios de la vivienda sobre el capital de la vivienda ( $R_{HO} V_{HO}^0$ ).

Nótese que la ecuación (7) tiene dos precios imputados: el precio del producto de los servicios de las viviendas ocupadas por sus propietarios,  $p_{OH}$ , y el costo de oportunidad de invertir capital en viviendas,  $R_{HO}$ . Existen al menos dos estrategias que pueden ser utilizadas para determinar estos precios imputados:<sup>32</sup>

- El *enfoque de equivalencia de la renta* donde  $p_{OH}$  se considera igual al precio del alquiler de propiedades comparables y entonces (7) puede ser utilizada para determinar  $R_{HO}$  residualmente;
- El *enfoque de costo de uso* donde  $R_{HO}$  se considera igual a la tasa de retorno del sector de los hogares apropiada, que los propietarios de las viviendas están sacrificando para invertir capital en una vivienda. La ecuación (7) se utiliza para determinar  $p_{OH}$  residualmente.

Este trabajo no realiza una recomendación específica sobre en enfoque que debería utilizarse. Para el propósito del presente trabajo, se asume que todos los flujos en (5)-(7) han sido determinados por la agencia de estadística nacional.

El último sector de nuestro modelo es el sector de los hogares, H. Se asume que los flujos para este sector son simplemente la suma de los flujos de los tres sectores de producción en la economía y que no es necesario definir ninguna variable nueva. Por supuesto, varios flujos de insumos intermedios al interior del sector de producción agregado se cancelan. Así, el *consumo final*<sup>33</sup> (convencional) del sector H es igual a:

<sup>32</sup> Diewert (2009a) propone un tercer enfoque: el *enfoque del costo de oportunidad*. En este enfoque, los servicios de la vivienda son valorados al precio máximo de su alquiler equivalente y el costo de uso. Ver también Diewert y Nakamura (2009) y Diewert, Nakamura y Nakamura (2009) para material adicional sobre este enfoque.

<sup>33</sup> Dado que en esta economía no hay formación de capital, la demanda final de los hogares es igual al consumo final. Incorporar la formación de capital al modelo implicaría introducir la adquisición neta de activos de la vivienda por parte de los hogares. Para ver cómo la formación de capital podría ser modelada en el marco del modelo de producción de Hicks (1961) y Edwards y Bell (1961), ver Diewert (2005b).

$$(8) \quad P_{BH} Y_{BH} + P_{NH} Y_{NH} + P_{OH} Y_{OH} = w_B x_B + w_N x_N + P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1 \\ + P_{KN}^0 K_N^0 - P_{KN}^1 K_N^1 + P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1 \\ + r_H M_H^0 + r_{HB} v_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0 + r_{HN} v_{HN}^0 \\ + R_{HN} V_{HN}^0 + r_{HO} v_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0 + \pi_B + \pi_N.$$

En el lado izquierdo de la ecuación (8), se presentan los productos entregados a los hogares por parte de los sectores B, N y O, respectivamente. A la derecha de la igualdad, se puede observar que este flujo de demanda final agregada es igual a la suma de los servicios laborales utilizados por los sectores B y N ( $w_B x_B + w_N x_N$ ), la suma de la revaluación y depreciación de los servicios de capital utilizados en los tres sectores ( $P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1 + P_{KN}^0 K_N^0 - P_{KN}^1 K_N^1 + P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1$ ) más el interés pagado por el banco a los hogares por sus depósitos ( $r_H M_H^0$ ) más el interés de los bonos, dividendos y retornos del capital imputados pagados a los hogares por sus inversiones financieras en los tres sectores ( $r_{HB} v_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0 + r_{HN} v_{HN}^0 + R_{HN} V_{HN}^0 + r_{HO} v_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0$ ) más las ganancias puras generadas por el sector bancario y el sector no financiero ( $\pi_B + \pi_N$ ).

La estructura general de las cuentas de flujo de esta economía se clarificarán si presentamos todos los términos de las ecuaciones (5)-(8) en una tabla donde las filas corresponden a los flujos de bienes y las columnas corresponden a los cuatro sectores; ver Tabla 1 abajo.

Las primeras 5 filas de la Tabla 1 presentan la disposición de la producción y la utilización, por parte de cada sector, de los productos e insumos intermedios directamente valorados de esta economía. Las celdas de la columna del Sector H son iguales a la suma de las celdas correspondientes en cada fila para los 3 sectores de producción. Para cada sector, la suma de las celdas de la columna en las filas 6 a 21 (los componentes del costo neto del valor agregado bruto sectorial) son iguales a la suma de las celdas de la columna en las filas 1 a 5 (que es igual al valor agregado bruto).<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Las sumas sectoriales de las filas 7 a 21 son iguales al excedente bruto de explotación sectorial. Entonces, estas filas representan la descomposición de este agregado del SCN.

**Tabla 1:** El Sistema de Cuentas de Flujo Sectoriales

Fila	Descripción	Sector H	Sector B	Sector N	Sector O
1	Flujos de productos e insumos intermedios directamente valorados	$P_{BH} Y_{BH}$	$P_{BH} Y_{BH}$		
2		$P_{NH} Y_{NH}$		$P_{NH} Y_{NH}$	
3		$P_{OH} Y_{OH}$			$P_{OH} Y_{OH}$
4			$P_{BN} Y_{BN}$	$-P_{BN} Y_{BN}$	
5			$-P_{NB} Y_{NB}$	$P_{NB} Y_{NB}$	
6	Servicios laborales	$W_B X_B + W_N X_N$	$W_B X_B$	$W_N X_N$	
7	Revaluación y Depreciación del Sector B	$P_{KB}^0 K_B^0$ $-P_{KB}^1 K_B^1$	$P_{KB}^0 K_B^0$ $-P_{KB}^1 K_B^1$		
8	Revaluación y Depreciación del Sector N	$P_{KN}^0 K_N^0$ $-P_{KN}^1 K_N^1$		$P_{KN}^0 K_N^0$ $-P_{KN}^1 K_N^1$	
9	Revaluación y Depreciación del Sector O	$P_H^0 H^0$ $-P_H^1 H^1$			$P_H^0 H^0$ $-P_H^1 H^1$
10	Interés sobre depósitos B a H	$r_H M_H^0$	$r_H M_H^0$		
11	Interés sobre depósitos B a N		$r_N M_N^0$	$-r_N M_N^0$	
12	Préstamos de H a B: Interés	$r_{HB} V_{HB}^0$	$r_{HB} V_{HB}^0$		
13	Préstamos de H a N: Interés	$r_{HN} V_{HN}^0$		$r_{HN} V_{HN}^0$	
14	Préstamos de H a O: Interés	$r_{HO} V_{HO}^0$			$r_{HO} V_{HO}^0$
15	Préstamos de B a N: Interés		$-r_{BN} V_{BN}^0$	$r_{BN} V_{BN}^0$	
16	Préstamos de B a O: Interés		$-r_{BO} V_{BO}^0$		$r_{BO} V_{BO}^0$
17	Capital accionario de H en B: Retorno	$R_{HB} V_{HB}^0$	$R_{HB} V_{HB}^0$		
18	Capital accionario de H en N: Retorno	$R_{HN} V_{HN}^0$		$R_{HN} V_{HN}^0$	
19	Capital accionario de H en O: Retorno	$R_{HO} V_{HO}^0$			$R_{HO} V_{HO}^0$
20	Capital accionario de B en N: Retorno		$-R_{BN} V_{BN}^0$	$R_{BN} V_{BN}^0$	
21	Beneficio puro	$\pi_B + \pi_N$	$\pi_B$	$\pi_N$	

La suma de las celdas en las filas 1 a 5 de la columna del hogar H es una medida del valor agregado bruto. Con el fin de obtener una medida del valor agregado neto, es necesario restar los componentes de revalorización y depreciación del valor agregado bruto que se enumeran en las filas 7-9 de la Tabla 1.<sup>35</sup> Para este propósito, las celdas de las filas 6 a 21 de la columna

<sup>35</sup> Sin embargo, la medida resultante de valor agregado neto es controversial; por ejemplo, la mayoría de los analistas de la contabilidad nacional solo restarían la depreciación del producto bruto para obtener la medida del producto neto. La controversia se remonta a Pigou (1941), quien estaba a favor de la exclusión del término de revaluación de las definiciones de ingreso neto y Hayek (1941) y Hill (2000), quienes estaban a favor de su inclusión.

de H se interpretan como factores de producción (netos) ofertados por los hogares. Así, la celda de la fila 6 corresponde a la oferta de los servicios de trabajo del sector de los hogares, mientras que las filas 7 a 9 corresponden a la oferta neta de capital (físico) de los hogares para ser utilizado por el sector de producción durante el período considerado. En términos generales, estas filas corresponden a los *servicios de depreciación* suministrados por el sector de los hogares a los sectores productores. Para los productores, estos costos de depreciación son tan reales como los costos laborales.

Las filas 10, 12 a 14 y 17 a 19 de la columna H denotan el flujo del interés (y el interés imputado de la inversión de capital) desde los sectores productores al sector de los hogares. Estos flujos representan la recompensa para los hogares por posponer el consumo e invertir en los sectores productivos. Así, estos flujos representan fuentes de ingresos para el sector de los hogares y componentes del costo para los sectores productores.

Las filas 10 y 11 en la Tabla 1 corresponden a los flujos de intereses sobre los depósitos bancarios entre los distintos sectores. Estos flujos de interés deben distinguirse de los otros flujos de interés sobre los créditos y retornos de las inversiones de capital ya que los depósitos tienen características que son diferentes a los préstamos y las inversiones de capital; a saber, los depósitos pueden ser utilizados como un medio legal de pago, mientras que otros activos financieros no tienen esta característica. Además, los depósitos son más caros para los bancos, en comparación con la deuda y las inversiones de capital. Por lo tanto, se justifica un tratamiento especial para esta clase de activo monetario. Se debe tener en cuenta que la celda en la fila 11 de la columna N,  $-r_N M_N^0$ , es negativa. Esta celda corresponde al interés de los depósitos recibidos por sector N y, por supuesto, no debe interpretarse como un costo explícito, como el factor trabajo, sino como una compensación a los costos de producción. Las celdas en las filas 15, 16 y 20 de la columna del sector B también presentan valores negativos; éstos corresponden a ingresos del sector bancario en concepto de intereses percibidos por sus préstamos a los sectores N y O y por los intereses imputados recibidos por el sector B por sus inversiones de capital en el sector N.

Nótese que la medida preliminar del valor agregado de esta economía puede ser calculada de cuatro formas equivalentes (como es habitual en la contabilidad del ingreso nacional);

- Como la suma de las celdas en las filas 1 a 5 de la columna de la H;
- Como la suma de las celdas en las filas 6 a 21 de la columna de H;
- Como la suma de las celdas en las filas 1 a 5 de las columnas B, N y O y
- Como la suma de las celdas en las filas 6 a 21 de la B, las columnas N y O.

A continuación se presentan las cuentas de balance para cada sector al principio del período.

#### 4. Las Cuentas del Balance de Apertura

La explicación sobre la hoja de balance al inicio del período de cada sector es mucho más sencilla que las cuentas de flujo explicadas en la sección anterior. El principio básico es que el valor de los pasivos del sector (fuentes del capital financiero) debería ser igual al valor de los activos (el valor de los préstamos más los activos reales más los activos monetarios). Toda la notación necesaria ha sido definida por lo que se puede continuar con las restricciones de hoja de balance para cada uno de los sectores de producción.

El balance de apertura para el sector bancario, B está definido por la identidad (9) a continuación:

$$(9) \quad M_H^0 + M_N^0 + v_{HB}^0 + V_{HB}^0 = v_{BN}^0 + V_{BN}^0 + v_{BO}^0 + P_{KB}^0 K_B^0.$$

Los depósitos de los hogares y empresas en los bancos ( $M_H^0 + M_N^0$ ) más la deuda de los hogares más las inversiones de capital accionario en el sector bancario ( $v_{HB}^0 + V_{HB}^0$ ) son iguales a los préstamos bancarios y las inversiones de capital accionario en el sector no financiero ( $v_{BN}^0 + V_{BN}^0$ ) más los créditos hipotecarios ( $v_{BO}^0$ ) más el valor del stock de capital físico inicial del sector bancario ( $P_{KB}^0 K_B^0$ ). Los únicos términos que requieren una explicación adicional son los depósitos que mantienen los hogares y empresas del sector no financiero al inicio del período,  $M_H^0$  y  $M_N^0$ . Básicamente, los hogares y empresas están otorgando préstamos de capital financiero al sector bancario y, a cambio, reciben un interés (que generalmente es pequeño) pero también reciben algunos servicios bancarios asociados a sus depósitos. Estos servicios incluyen servicios de seguro (es decir, sus depósitos son una reserva de valor segura) y servicios de liquidez (es decir, estos depósitos pueden ser utilizados

inmediatamente para realizar pagos). Estos costosos servicios adicionales justifican un tratamiento separado de los depósitos monetarios con respecto a otro tipo de deuda y participaciones en el capital financiero. Nótese que los depósitos son un activo creado por el sector bancario y son distintos a los billetes y monedas.<sup>36</sup>

La hoja de balance inicial del sector no financiero N es:

$$(10) \quad v_{HN}^0 + V_{HN}^0 + v_{BN}^0 + V_{BN}^0 = P_{KN}^0 K_N^0 + M_N^0.$$

La deuda de los hogares más sus inversiones de capital accionario en el sector no financiero ( $v_{HN}^0 + V_{HN}^0$ ) más la deuda del sector bancario más sus inversiones de capital accionario en el sector no financiero ( $v_{BN}^0 + V_{BN}^0$ ) son iguales al valor del stock inicial de capital físico del sector no financiero ( $P_{KN}^0 K_N^0$ ) más sus tenencias iniciales de depósitos bancarios ( $M_N^0$ ).

La hoja de balance inicial del sector de viviendas ocupadas por sus propietarios O es:

$$(11) \quad v_{HO}^0 + V_{HO}^0 + v_{BO}^0 = P_H^0 H^0.$$

La deuda de los hogares más sus inversiones de capital accionario en el sector de viviendas ocupadas por sus propietarios ( $v_{HO}^0 + V_{HO}^0$ ) más los créditos hipotecarios otorgados por el sector bancario al sector O ( $v_{BO}^0$ ) son iguales al valor del stock inicial de capital físico de viviendas del sector O ( $P_H^0 H^0$ ).

En nuestro modelo simplificado de la economía, los hogares son dueños de los activos de los tres sectores de producción. Por lo tanto, la restricción de hoja de balance del sector de los hogares puede ser igual a la suma de las hojas de balance de los tres sectores de producción. Algunos de los préstamos que el sector bancario otorga a otros sectores (activos para el sector B) se cancelan con algunos de los pasivos de los sectores N y O. Entonces, la restricción de hoja de balance consolidada del sector de los hogares, H, es:

<sup>36</sup> Los billetes y monedas deberían ser considerados como activos “físicos” reales y deberían ser tratados como un componente del stock de capital físico de los bancos. No tener en cuenta el rol del banco central como un creador de billetes, monedas y depósitos de bancos comerciales es una importante omisión en este modelo.

$$(12) \quad v_{HB}^0 + v_{HN}^0 + v_{HO}^0 + V_{HB}^0 + V_{HN}^0 + V_{HO}^0 + M_H^0 = P_{KB}^0 K_B^0 + P_{KN}^0 K_N^0 + P_H^0 H^0.$$

El lado izquierdo de la ecuación (12) es igual a la suma de los préstamos de los hogares a los tres sectores de producción ( $v_{HB}^0 + v_{HN}^0 + v_{HO}^0$ ) más la suma de las inversiones de capital accionario realizadas por los hogares en los tres sectores de producción ( $V_{HB}^0 + V_{HN}^0 + V_{HO}^0$ ) más los “préstamos” que realizan los hogares al sector bancario en la forma de depósitos bancarios ( $M_H^0$ ). El lado derecho de la ecuación (12) presenta el valor consolidado de los activos no monetarios que son utilizados por los tres sectores productivos, principalmente los stocks de capital del sector bancario y del sector no financiero ( $P_{KB}^0 K_B^0 + P_{KN}^0 K_N^0$ ) más el valor del stock de vivienda ocupada por sus propietarios al inicio del período ( $P_H^0 H^0$ ).

Resulta útil relacionar la hoja de balance del sector O (11) con la ecuación (7) del valor agregado del sector O presentada en la sección anterior. En la ecuación (11) se puede observar que el valor del stock de viviendas ocupadas por sus propietarios al inicio del período,  $P_H^0 H^0$ , es igual a la suma de los préstamos y las inversiones accionarias en el sector  $v_{HO}^0 + V_{HO}^0 + v_{BO}^0$ . Asimismo, se sabe que el interés total pagado y el interés imputado ganado por este sector es  $r_{HO} v_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0 + r_{BO} v_{BO}^0$ . Esta suma de tipos de interés puede igualarse a la tasa de interés promedio,  $\rho_O$ , ganada sobre la base de sus activos; es decir, definiendo  $\rho_O$  de la siguiente manera:

$$(13) \quad \rho_O \equiv [r_{HO} v_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0 + r_{BO} v_{BO}^0] / [v_{HO}^0 + V_{HO}^0 + v_{BO}^0].$$

Sustituyendo (13) en la ecuación (7), que define el valor agregado del sector O, se obtiene:

$$(14) \quad \begin{aligned} p_{OH} y_{OH} &= P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1 + \rho_{HO} v_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0 + r_{BO} v_{BO}^0 \\ &= P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1 + \rho_O [v_{HO}^0 + V_{HO}^0 + v_{BO}^0] && \text{usando (13)} \\ &= P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1 + \rho_O P_H^0 H^0 && \text{usando (11)} \\ &\equiv u_O H^0 \end{aligned}$$

Donde  $u_O H^0 \equiv (1+r_O)P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1$  es el valor de los *servicios de capital de las viviendas ocupadas por sus propietarios* y  $u_O$  es el *costo de uso del capital* del stock de viviendas ocupadas por sus propietarios al inicio del

período.<sup>37</sup> Al comparar la nueva descomposición del valor agregado (14) con la presentada anteriormente en la ecuación (7), puede observarse que en la ecuación (14) todos los flujos financieros de interés están consolidados en una tasa de interés  $r_O$  que se aplica al valor inicial del stock de viviendas ocupadas por sus propietarios,  $P_H^0 H^0$ . Asimismo, el costo de uso del capital habitual  $u_O$  aparece en la ecuación (14) y la teoría “tradicional” de la producción puede ser aplicada a este sector. Entonces, la utilización de una tasa de interés promedio y de la hoja de balance del sector O ha simplificado considerablemente las cuentas de flujo de este sector (en el sentido que los tres términos de oferta de capital financiero,  $v_{HO}^0 + V_{HO}^0 + v_{BO}^0$ , han sido reemplazados por el valor inicial del stock del sector de viviendas ocupadas por sus propietarios,  $P_H^0 H^0$ ).

El álgebra utilizada para el sector O muestra que el uso de un costo promedio del capital o una tasa de referencia  $\rho_O$  junto con la hoja de balance del sector acerca las cuentas flujo del sector a un formato más “estándar” que resulta adecuado para la teoría tradicional de la producción. Sin embargo, los otros dos sectores de nuestro modelo simplificado son más complejos y no queda completamente claro cuál es el costo del capital o tasa de referencia que sería “correcto” utilizar. Además, para estos sectores que presentan mayor complejidad, se podría querer introducir varios márgenes de préstamos y el costo de uso del dinero en el marco utilizado. En consecuencia, en la sección siguiente se introduce una modificación a la metodología precedente a fin de integrar las cuentas de balance con las cuentas de flujo pero no se especificará el valor exacto de la tasa de referencia de cada sector; se discutirán posibles opciones para esta tasa de referencia en las secciones siguientes. Este enfoque más general funciona de la siguiente manera: se toman las restricciones de las hojas de balance con los activos del sector como entradas positivas y luego se les restan los pasivos del sector a los activos, lo cual conduce a una ecuación

<sup>37</sup> Recuerde la ecuación (3) en la sección 2. Las últimas dos líneas de la ecuación (14) pueden ser interpretadas de la siguiente manera. Al final del periodo, las rentas implícitas de las viviendas ocupadas por sus propietarios,  $p_{OH} y_{OH} = u^0 H^0$  son distribuidas entre los propietarios junto con el valor depreciado del stock inicial de viviendas,  $P_H^1 H^1$ . Sin embargo, la suma de estos dos flujos financieros al final del período son apenas suficientes para que los propietarios inversores ganen la tasa de retorno  $r_O$  sobre el valor del stock de viviendas ocupadas por sus propietarios al inicio del período; entonces, se obtiene  $u_O H^0 + P_H^1 H^1 = (1+r_O) P_H^0 H^0$ . Este tipo de justificación para utilizar el costo de uso para valorar los servicios del capital ya fue planteado en Diewert (1980; 471).

con un cero en el lado derecho. Luego se multiplica esta ecuación por la tasa de referencia del sector. La expresión resultante es sumada al flujo de insumos primarios de ese sector, obteniendo una nueva ecuación del valor agregado de ese sector. Por lo tanto, para el caso del sector O, la ecuación de la hoja de balance modificada es la siguiente:

$$(15) \quad \rho_O [P_H^0 H^0 - v_{HO}^0 - V_{HO}^0 - v_{BO}^0] = 0.$$

## 5. El Sistema Integrado de Cuentas de Flujo

Sea la tasa de referencia del sector bancario  $\rho_B$ . Al multiplicar por  $r_B$  ambos lados de la ecuación (9), la hoja de balance del sector B, y reacomodar los términos se obtiene la siguiente ecuación:

$$(16) \quad \rho_B [P_{KB}^0 K_B^0 + v_{BN}^0 + V_{BN}^0 + v_{BO}^0 - M_H^0 - M_N^0 - v_{HB}^0 - V_{HB}^0] = 0.$$

Al sumar los términos de la ecuación (16) al lado derecho de la ecuación (5), que representa valor agregado del sector bancario, se obtiene una nueva *descomposición del valor agregado de las cuentas integradas del sector bancario*:<sup>38</sup>

$$(17) \quad P_{BH} y_{BH} + P_{BN} y_{BN} - P_{NB} y_{NB} = w_B x_B + (1 + \rho_B) P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1 - (\rho_B - r_H) M_H^0 \\ - (\rho_B - r_N) M_N^0 + (r_{HB} - \rho_B) v_{HB}^0 + (R_{HB} - \rho_B) V_{HB}^0 - (r_{BN} - \rho_B) v_{BN}^0 - (R_{BN} - \rho_B) V_{BN}^0 \\ - (r_{BO} - \rho_B) v_{BO}^0 + \pi_B.$$

El lado izquierdo de la ecuación (17) es el valor agregado convencional del sector B, como en la ecuación (5). Sin embargo, en el lado derecho de la ecuación (17) aparecen algunos términos nuevos. El valor del factor trabajo

<sup>38</sup> La razón para sumar (16) al lado del costo de las cuentas de flujo del sector es que los activos netos podrían ser vendidos y distribuidos a los dueños del sector bancario al comienzo del período. Entonces, para justificar mantener esos activos durante el período en lugar de venderlos, éstos deben ser lo suficientemente productivos para cubrir el costo de referencia del capital financiero,  $\rho_B$ , y entonces,  $\rho_B$  multiplicado por los activos netos debería ser sumado al lado del costo de las cuentas de flujo del banco.

del sector B está dado por  $w_B x_B$  como antes. El resto de los términos,  $(1+\rho_B) P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1$ , pueden interpretarse como el *valor de los servicios del capital* del sector bancario; es decir, la ecuación (3). Nótese que  $\rho_B$  es la tasa de interés de referencia utilizada en este costo de uso. En general, los dos términos siguientes,  $-(\rho_B - r_H) M_H^0 - (\rho_B - r_N) M_N^0$ , serán negativos; es decir que generalmente, el costo imputado del capital del sector bancario,  $\rho_B$ , será mayor que las tasas de interés pagadas a los hogares y al sector no financiero,  $r_H$  y  $r_N$  respectivamente. Los signos negativos sugieren que esos márgenes de depósitos deberían ser interpretados como productos, en lugar de cómo insumos negativos. Nótese que  $(\rho_B - r_H)$  es el *beneficio del productor del sector bancario* por proveer servicios de depósitos al sector de los hogares; es la contraparte del banco por el *costo de uso del dinero que enfrentan los hogares*.<sup>39</sup> Los dos términos siguientes del lado derecho de la ecuación (17) son  $(r_{HB} - \rho_B) v_{HB}^0 + (R_{HB} - \rho_B) V_{HB}^0$ . Estos dos términos representan los *márgenes relativos* de los costos de reunir el capital financiero de los hogares mediante deuda y acciones respectivamente. Si se elige la tasa de referencia de los bancos  $\rho_B$  como el costo promedio del capital recaudado mediante deuda y acciones tal que  $\rho_B \equiv [r_{HB} v_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0] / [v_{HB}^0 + V_{HB}^0]$ , la suma de los dos términos  $(r_{HB} - \rho_B) v_{HB}^0 + (R_{HB} - \rho_B) V_{HB}^0$  desaparecería. En este caso, dado que en general el costo de la deuda es menor que el costo de reunir capital financiero mediante participaciones accionarias, el término  $(r_{HB} - \rho_B) v_{HB}^0$  sería negativo y el término  $(R_{HB} - \rho_B) V_{HB}^0$  sería positivo. Los tres términos siguientes en el lado derecho de la ecuación (17) son *márgenes de préstamos* (generalmente) negativos,  $-(r_{BN} - \rho_B) v_{BN}^0 - (R_{BN} - \rho_B) V_{BN}^0 - (r_{BO} - \rho_B) v_{BO}^0$ . Por lo tanto, las tasas de retorno que el sector bancario obtiene por sus préstamos a los sectores N y O,  $r_{BN}$  y  $r_{BO}$ , y la tasa de retorno que obtiene por las inversiones de capital accionario en el sector N,  $R_{BN}$ , serán mayores que el costo del capital financiero del banco,  $\rho_B$ . Entonces, los tres términos de márgenes de préstamos serán fuentes del ingreso neto de los bancos en lugar de ser considerados como parte de sus costos.

<sup>39</sup> Ver Diewert, Fixler and Zieschang (2012) para una discusión sobre el costo de uso y el beneficio del productor de productos e insumos monetarios.

<sup>40</sup> Esto sugiere que estos tres flujos de valor de los márgenes de préstamos deberían interpretarse como productos en lugar de insumos negativos. El flujo de valor final en el lado derecho de la ecuación (17) es  $\pi_b$ , los beneficios puros del sector bancario.

Pasemos ahora al sector no financiero. Debe recordarse que la descomposición del valor agregado de este sector está dada por la ecuación (6) y su hoja de balance inicial está dada por la identidad (10). Al multiplicar ambos lados de la ecuación (10) por la tasa de descuento de referencia del sector N,  $\rho_N$ , y luego de reordenar los términos, se obtiene la siguiente ecuación:

$$(18) \quad \rho_N [P_{KN}^0 K_N^0 + M_N^0 - v_{HN}^0 - V_{HN}^0 - v_{BN}^0 - V_{BN}^0] = 0.$$

Al sumar los términos de la ecuación (18) al lado derecho de la ecuación (6), que representa al valor agregado del sector no financiero, se obtiene una nueva *descomposición del valor agregado de las cuentas integradas del sector no financiero*:

$$(19) \quad p_{NH} y_{NH} + p_{NB} y_{NB} - p_{BN} y_{BN} = w_N x_N + (1 + \rho_N) P_{KN}^0 K_N^0 - P_{KN}^1 K_N^1 + (\rho_N - r_N) M_N^0 + (r_{HN} - \rho_N) v_{HN}^0 + (R_{HN} - \rho_N) V_{HN}^0 + (r_{BN} - \rho_N) v_{BN}^0 + (R_{BN} - \rho_N) V_{BN}^0 + \pi_N$$

El lado izquierdo de la ecuación (19) es el valor agregado del sector N como en la ecuación (6). Al igual que en la ecuación (6),  $w_N x_N$  es el valor del factor trabajo para el sector N. Los siguientes términos,  $(1 + \rho_N) P_{KN}^0 K_N^0 - P_{KN}^1 K_N^1$ , representan el *valor de los servicios de capital* para el sector no financiero. Nótese que  $\rho_N$  es la tasa de interés de referencia utilizada para este costo de uso.<sup>41</sup> El término siguiente,  $(\rho_N - r_N) M_N^0$ , generalmente será positivo; es decir, el costo del capital imputado del sector no financiero,  $\rho_N$ , será generalmente más grande que la tasa de interés sobre los depósitos pagada a las empresas no financieras,  $r_N$ . Nótese que  $(\rho_N - r_N)$  es el *costo de uso del dinero* del sector no

<sup>40</sup> Sin embargo, las regulaciones bancarias pueden causar que los bancos inviertan en activos muy seguros y de bajo rendimiento por lo cual los signos de los tres términos podrían ser positivos o negativos.

<sup>41</sup> Recuérdese que la tasa de referencia  $\rho_N$  debería ser interpretada como el costo de oportunidad de reunir capital para el sector N al comienzo del período contable.

financiero. Los cuatro términos siguientes en el lado derecho de la ecuación (19) representan los *márgenes relativos* sobre los costos de reunir capital de los hogares y de los bancos mediante deuda o capital accionario. Si suponemos que la tasa de referencia del sector N,  $\rho_N$ , es un promedio del costo del capital reunido mediante deuda y capital accionario tal que  $\rho_N \equiv [r_{HN}V_{HN}^0 + R_{HN}V_{HN}^0 + r_{BN}V_{BN}^0 + R_{BN}V_{BN}^0]/[V_{HN}^0 + V_{HN}^0 + v_{BN}^0 + V_{BN}^0]$ , entonces la suma de los cuatro términos  $(r_{HN}-\rho_N)V_{HN}^0 + (R_{HN}-\rho_N)V_{HN}^0 + (r_{BN}-\rho_N)V_{BN}^0 + (R_{BN}-\rho_N)V_{BN}^0$  se cancelaría. En este caso, dado que el costo de la deuda es, generalmente, menor que el costo de reunir capital mediante participación accionaria, los términos  $(r_{HN}-\rho_N)V_{HN}^0 + (r_{BN}-\rho_N)V_{BN}^0$  serían negativos y los términos  $(R_{HN}-\rho_N)V_{HN}^0 + (R_{BN}-\rho_N)V_{BN}^0$  serían positivos. El flujo final de valor del lado derecho de la ecuación (19) es  $\pi_N$ , los beneficios puros del sector no financiero.

Se asume que la tasa de referencia del sector O es  $r_O$  y la restricción de la hoja de balance modificada para este sector es la ecuación (15). La descomposición del valor agregado inicial del sector O es (7) y si sumamos (15) al lado derecho de (7), obtenemos la siguiente *descomposición del valor agregado de las cuentas integradas* del sector de viviendas ocupadas por sus propietarios:

$$(20) P_{OH} y_{OH} = (1+\rho_O)P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1 + (r_{HO}-\rho_O)v_{HO}^0 + (R_{HO}-\rho_O)V_{HO}^0 + (r_{BO}-\rho_O)v_{BO}^0.$$

El lado izquierdo de la ecuación (20) es el valor agregado del sector O como en la ecuación (7). El conjunto de términos  $(1+\rho_O)P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1$  es el *valor de los servicios de capital* para el sector de viviendas ocupadas por sus propietarios. Los tres términos siguientes del lado derecho de la ecuación (20) representan los *márgenes relativos* sobre los costos de reunir capital financiero de los hogares y bancos mediante deuda y capital accionario. Si se elige a la tasa de referencia del sector O,  $r_O$ , como el costo promedio de reunir capital mediante deuda y capital accionario al igual que en la ecuación (13), la suma de los tres términos  $(r_{HO}-\rho_O)v_{HO}^0 + (R_{HO}-\rho_O)V_{HO}^0 + (r_{BO}-\rho_O)v_{BO}^0$  se cancela.

Finalmente, pasemos al sector de los hogares. Cabe recordar que la descomposición del valor agregado o demanda final del sector está dada por la ecuación (8) y que la hoja de balance de apertura está dada por la identidad (12). Multiplicando ambos lados de (12) por la tasa de descuento de referencia del sector H,  $\rho_H$ , y reordenando términos, se obtiene la siguiente ecuación:

$$(21) \rho_H [P_{KB}^0 K_B^0 + P_{KN}^0 K_N^0 + P_H^0 H^0 - v_{HB}^0 - v_{HN}^0 - v_{HO}^0 - V_{HB}^0 - V_{HN}^0 - V_{HO}^0 M_H^0] = 0.$$

Sumando los términos en la ecuación (21) al lado derecho de la descomposición de la demanda final del sector de los hogares, representada en la ecuación (8), se obtiene la *descomposición de la demanda final de las cuentas integradas*.

$$(22) p_{NH} y_{NH} + p_{NH} y_{NH} + p_{OH} y_{OH} = w_B x_B + w_N x_N + (1+\rho_H) P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1 + (1+\rho_H) P_{KN}^0 K_N^0 - P_{KN}^1 K_N^1 + (1+\rho_H) P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1 - (\rho_H - r_H) M_H^0 + (r_{HB} - \rho_H) v_{HB}^0 + (R_{HB} - \rho_H) V_{HB}^0 + (r_{HN} - \rho_H) v_{HN}^0 + (R_{HN} - \rho_H) V_{HN}^0 + (r_{HO} - \rho_H) v_{HO}^0 + (R_{HO} - \rho_H) V_{HO}^0 + \pi_B + \pi_N.$$

El lado derecho de la ecuación (22) es la demanda final del sector de los hogares como en la ecuación (8). Al igual que en la descomposición inicial (8),  $w_B x_B + w_N x_N$  es el valor de la oferta agregada de trabajo. El conjunto de términos siguiente,  $(1+\rho_H) P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1$ , es el *valor de los servicios de capital* del sector bancario excepto que, en este caso, el costo de oportunidad del capital de los hogares  $\rho_H$  es introducido en lugar del costo de oportunidad del capital de los bancos  $\rho_B$ . Asimismo,  $(1+\rho_H) P_{KN}^0 K_N^0 - P_{KN}^1 K_N^1$  es el valor de los servicios de capital provistos al sector N valuados desde la perspectiva de los hogares y  $(1+\rho_H) P_H^0 H^0 - P_H^1 H^1$  es el valor de los servicios de stock de viviendas provistos a los ocupantes propietarios por el sector de los hogares. El siguiente término,  $-(\rho_H - r_H) M_H^0$ , será negativo generalmente; es decir, el costo imputado del sector de los hogares de proveer capital financiero,  $\rho_H$ , generalmente será mayor que la tasa de interés sobre los depósitos pagada a los hogares depositantes,  $r_H$ . Nótese que  $(\rho_H - r_H)$  es el *costo de uso del dinero* de los hogares. Los seis términos siguientes en el lado derecho de la ecuación (22) representan los *márgenes relativos* sobre los beneficios para los hogares de proveer capital financiero (deuda y capital accionario) a los tres sectores en esta economía. Si se toma la tasa de referencia del sector H  $\rho_H$  como el beneficio promedio de proveer capital financiero a los tres sectores tal que  $\rho_H \equiv [r_{HB} v_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0 + r_{HN} v_{HN}^0 + R_{HN} V_{HN}^0 + r_{HO} v_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0] / [v_{HB}^0 + V_{HB}^0 + v_{HN}^0 + V_{HN}^0 + v_{HO}^0 + V_{HO}^0]$ , la suma de estos seis términos se cancela. Los dos términos finales del lado derecho de la ecuación (22) son  $\pi_B + \pi_N$ , los beneficios puros de los sectores bancario y no financiero.

Al igual que en la sección 2, la estructura de las cuentas de flujo integradas de esta economía se clarifican si representamos los términos de las ecuaciones (17), (19), (20) y (22) en una tabla donde las filas corresponden a los flujos de productos y las columnas a los cuatro sectores; ver la tabla 2. Los “productos” en las filas 1-21 de la Tabla 2 son esencialmente los mismos que los correspondientes a la Tabla 1 pero la descripción de los productos en las filas 7 a 20 han cambiado en la Tabla 2. Las celdas en las filas 7-9 corresponden a los “servicios de capital”, mientras que en la Tabla 1 correspondían a los componentes de “revaluación y depreciación” de los servicios del capital; es decir, en la Tabla 1 los servicios de espera estaban excluidos de las filas 7-9 mientras que en la Tabla 2 están incluidos. En la Tabla 1, las filas 10 y 11 correspondían a los flujos de “interés sobre depósitos” mientras que en la Tabla 2 estas celdas corresponden a “servicios de depósito”; es decir, estos flujos en la Tabla 2 corresponden a los beneficios del productor del sector bancario por proveer servicios de depósitos y a los costos de uso del dinero para los sectores en poder de esos depósitos, los sectores H y N. Finalmente, las descripciones de los flujos en las filas 12-20 de la Tabla 2 representan los márgenes de préstamos y capital accionario mientras que en la Tabla 1 representaban el interés y los retornos del capital accionario.

**Tabla 2:** El Sistema Integrado de Cuentas de Flujo Sectoriales

Fila	Descripción	Sector H	Sector B	Sector N	Sector O
1	Flujos de	$P_{BH} Y_{BH}$	$P_{BH} Y_{BH}$		
2	productos e	$P_{NH} Y_{NH}$		$P_{NH} Y_{NH}$	
3	insumos	$P_{OH} Y_{OH}$			$P_{OH} Y_{OH}$
4	intermedios		$P_{BN} Y_{BN}$	$-P_{BN} Y_{BN}$	
5	directamente valorados <sup>1</sup>		$-P_{NB} Y_{NB}$	$P_{NB} Y_{NB}$	
6	Servicios laborales	$w_B x_B + w_N x_N$	$w_B x_B$	$w_N x_N$	
7	Servicios de Capital de B	$(1+\rho_H)P_{KB}^0 K_B^0$ $-P_{KB}^1 K_B^1$	$(1+\rho_B)P_{KB}^0 K_B^0$ $-P_{KB}^1 K_B^1$		
8	Servicios de Capital de N	$(1+\rho_H)P_{KN}^0 K_N^0$ $-P_{KN}^1 K_N^1$		$(1+\rho_N)P_{KN}^0 K_N^0$ $-P_{KN}^1 K_N^1$	
9	Servicios de Capital de O	$(1+\rho_H)P_H^0 H^0$ $-P_H^1 H^1$			$(1+\rho_O)P_H^0 H^0$ $-P_H^1 H^1$
10	Servicios de depósito de H	$-(\rho_H - r_H)M_H^0$	$-(\rho_B - r_H)M_H^0$		
11	Servicios de depósito de N		$-(\rho_B - r_N)M_N^0$	$(\rho_N - r_N)M_N^0$	
12	Márgenes de préstamos H-B	$(r_{HB} - \rho_H)v_{HB}^0$	$(r_{HB} - \rho_B)v_{HB}^0$		
13	Márgenes de préstamos H-N	$(r_{HN} - \rho_H)v_{HN}^0$		$(r_{HN} - \rho_N)v_{HN}^0$	

14	Márgenes de préstamos H-O	$(r_{HO} - \rho_H)V_{HO}^0$			$(r_{HO} - \rho_O)V_{HO}^0$
15	Márgenes de préstamos B-N		$-(r_{BN} - \rho_B)V_{BN}^0$	$(r_{BN} - \rho_N)V_{BN}^0$	
16	Márgenes de préstamos B-O		$-(r_{BO} - \rho_B)V_{BO}^0$		$(r_{BO} - \rho_O)V_{BO}^0$
17	Márgenes de capital accionario H-B	$(R_{HB} - \rho_H)V_{HB}^0$	$(R_{HB} - \rho_B)V_{HB}^0$		
18	Márgenes de capital accionario H-N	$(R_{HN} - \rho_H)V_{HN}^0$		$(R_{HN} - \rho_N)V_{HN}^0$	
19	Márgenes de capital accionario H-O	$(R_{HO} - \rho_H)V_{HO}^0$			$(R_{HO} - \rho_O)V_{HO}^0$
20	Márgenes de capital accionario B-N		$-(R_{BN} - \rho_B)V_{BN}^0$	$(R_{BN} - \rho_N)V_{BN}^0$	
21	Beneficios puros	$\pi_B + \pi_N$	$\pi_B$	$\pi_N$	

El sistema integrado de cuentas representado en la Tabla 2 tiene algunas *ventajas* importantes con respecto al sistema de cuentas de flujo convencional representado en la Tabla 1:

- Las cuentas de la Tabla 2 están más estrechamente alineadas con la teoría tradicional de la producción<sup>42</sup> (los costos de uso del capital tradicionales aparecen en la Tabla 2).
- Los costos de uso por depósitos monetarios y márgenes de préstamos para el sector bancario también se introducen en la Tabla 2.
- Las cuentas de balance de esta economía están completamente reconciliadas con las cuentas de flujo.

Nótese que las filas 10 y 11 de la Tabla 2 (que corresponden a los servicios de depósitos) están agrupadas con otros flujos de insumos primarios y, en particular, esos flujos de servicios monetarios tienen un signo negativo en la columna del sector bancario. La mayoría de los economistas interpretaría

<sup>42</sup> Por teoría tradicional de la producción, nos referimos a la introducción de los costos de uso del capital en las cuentas de producción y el uso de técnicas de números índice para agregar insumos y productos de una manera consistente con la teoría de la producción. Jorgenson y Griliches (1967) fueron pioneros en esta literatura; ver también Christensen y Jorgenson (1969) (1973) y Diewert (1976) (1980) para contribuciones iniciales.

estos servicios de depósitos monetarios como un producto del sector bancario (en lugar de cómo insumos negativos en la Tabla 2) y, por eso, sería natural cambiar los signos de las celdas en estas dos filas y agruparlas con las filas (1-3) de valor agregado (usos finales del SCN) en lugar de mantenerlas en las filas de insumos primarios (10-20). De forma similar, es probable que las celdas de los márgenes de préstamos en las filas 15 y 16 de la columna del sector B sean negativas (porque los bancos otorgan préstamos a tasas de interés más altas que los costos imputados del capital  $\rho_B$ ). Por lo tanto, esas filas podrían agruparse (con los signos cambiados) con las filas de producto (1-3) en lugar de considerarse como insumos primarios en las celdas (10-20).<sup>43</sup> Si bien esto no es consistente con el SCN actual, uno podría argumentar que las celdas de la fila 20 (los márgenes de inversiones de capital accionario del sector no financiero) son probablemente negativas y que quizás estos servicios deberían agruparse (con signos cambiados) con la lista de productos bancarios (filas 1-3).

Existe un consenso general entre los especialistas en cuentas nacionales, representado por el SCN 1993 y SCN 2008, sobre considerar a los servicios de depósitos y préstamos como productos. Sin embargo, una visión alternativa es que estos márgenes de préstamos bancarios no son pagos por servicios sino que simplemente reflejan el costo del capital financiero del prestatario. Estos márgenes serían excluidos de las cuentas de producción de los bancos y considerados como un gasto de intermediar capital financiero entre prestamistas y prestatarios sin *quid pro quo*. Tomar este punto de vista implica que estos márgenes de préstamos bancarios no serían considerados como adiciones al valor del producto de la economía y podrían permanecer como insumos primarios negativos como en las filas 15 y 16 de la Tabla 2.<sup>44</sup> El problema es que si movemos los márgenes de préstamos y capital accionario bancarios al lado de la producción de las cuentas, a fin de no perder la consistencia, habría que considerar también como producción a los márgenes de préstamos y capital accionario de los otros sectores de la economía. Esto podría llevarse a cabo pero generaría problema de aditividad en las cuentas de producción. Si

<sup>43</sup> En el SCN actual se realiza de esta forma.

<sup>44</sup> En este marco, los bancos actúan como intermediarios para canalizar el capital de los hogares (ahorro) hacia los prestatarios y se apropian de un margen de tasa de interés por sus actividades de intermediación que representan un costo para los prestatarios de capital financiero.

sólo los servicios de depósitos son considerados como producto, el problema de aditividad es menor y se puede llevar a cabo con algunas imputaciones adicionales.<sup>45</sup> No obstante, este trabajo no tiene como objetivo adoptar un rol prescriptivo sobre la incorporación de estos flujos de márgenes bancarios al SCN; el objetivo es presentar las alternativas posibles a discutir.

Nótese que la suma de las celdas correspondientes a las columnas B, N y H de una misma fila ya no necesariamente es igual a la celda correspondiente del sector H, excepto que las cuatro tasas de referencia,  $\rho_B$ ,  $\rho_N$ ,  $\rho_O$  y  $\rho_H$ , sean iguales.<sup>46</sup>

Las primeras cinco filas de la Tabla 1 presentan la disposición de la producción y uso de los productos y los insumos intermedios directamente valorados de cada sector de la economía. Las celdas en la columna del Sector H son iguales a la suma de las celdas correspondientes a los tres sectores productivos en cada fila. Para cada sector, la suma de las celdas en las filas 6 a 21 en cada columna (los componentes netos del costo del valor agregado bruto sectorial) son iguales a la suma de las celdas en las filas 1 a 5 (que es igual al valor agregado bruto) en cada columna.<sup>47</sup>

El sistema de las cuentas integradas, representado por la Tabla 2, también tiene algunas *desventajas* con respecto al sistema de cuentas de flujo convencional, representado en la Tabla 1:

- Las tasas de referencia  $\rho_H$ ,  $\rho_B$ ,  $\rho_N$ , and  $\rho_O$  deben ser elegidas por cada sector de la economía y esto puede ser polémico; y

<sup>45</sup> Las versiones de 1993 y 2008 del SCN internacional, actualmente implementadas, no incluyen los márgenes de préstamos y otros activos en los productos y en los insumos intermedios de las unidades no financieras en la economía: sólo es reconocida la generación de SIFMI por parte de las corporaciones financieras del SCN (que no incluyen intermediarios financieros no bancarios). Si bien, probablemente, la producción de SIFMI por parte de los hogares es cuantitativamente baja en la mayoría de la economía, este límite se impone principalmente porque de otra forma implicaría abrir un amplio espectro de otras actividades en las cuentas nacionales, sobre las cuales los especialistas en cuentas nacionales tienen dudas sobre la capacidad de estimación, como por ejemplo, servicios domésticos, formación de capital humano, y servicios de consumidores durables. Sin embargo, como se mencionó, esta restricción implica realizar algunos ajustes a las cuentas, no sólo en los servicios financieros, sino en un número de áreas adicionales. Ver Eurostat, IMF, OECD, UN y World Bank (1993) para más detalles específicos del SCN 1993 y Eurostat, IMF, OECD, UN y World Bank (2008) para más detalles sobre el SCN 2008.

<sup>46</sup> Este problema fue señalado por Diewert, Fixler y Zieschang (2012).

<sup>47</sup> Las sumas sectoriales correspondientes a las filas 7 a 21 son iguales al excedente bruto de explotación sectorial. Entonces, estas filas representan una descomposición de este agregado del SCN.

- Si las tasas de referencia no son elegidas tal que todas sean iguales a la misma tasa, las cuentas no podrán sumarse entre las filas de la Tabla 2; es decir, para cada fila, la suma de las celdas de las columnas B, N y O no serán iguales a la celda correspondiente en la columna H.

A pesar de la imposibilidad de sumar las celdas de una misma fila en las cuentas integradas de la Tabla 2 el caso general de tasas de referencia distintas, el valor agregado sumado para la economía puede ser computado de cuatro formas equivalentes, que fueron mencionadas al final de la sección 3:

- La suma de las celdas en las filas 1 a 5 de la columna H;
- La suma de las celdas en las filas 6 a 21 en la columna H;
- La suma de las celdas en las filas 1 a 5 de las columnas B, N y O; y
- La suma de las celdas en las filas 6 a 21 de las columnas B, N y O.

Sin embargo, si los servicios de depósitos bancarios son desplazados de la sección de insumos intermedios hacia la sección de producción de las cuentas, los resultados anteriores ya no serán equivalentes en general (excepto que las tasas de referencia sean iguales). Entonces, existen varios problemas a resolver antes adoptar completamente el sistema de cuentas integradas.

Cabe destacar que el enfoque de medición del valor de los productos e insumos bancarios es (en una primera mirada) bastante diferente del enfoque de Wang y sus coautores, el cual permite múltiples tasas de referencia.<sup>48</sup>

En la siguiente sección, se discutirán algunas opciones para elegir tasas de referencia.

---

<sup>48</sup> Ver Wang, Basu y Fernald (2009) y Basu, Inklaar y Wang (2011). Su enfoque será contrastado con el enfoque presentado en este trabajo en la sección 9 a continuación.

## 6. Discusión sobre la Elección de las Tasas de Referencia

Si las tasas de referencia son las mismas entre sectores, obviamente, las cuentas integradas están muy simplificadas. Pero, ¿cómo debería elegirse esta tasa de referencia común? A continuación se consideran algunas opciones.

*Opción 1:*  $\rho_B = \rho_N = \rho_O = \rho_H = r$  donde  $r$  es una *tasa de retorno libre de riesgo*. Las ventajas de esta opción son las siguientes:

- Las cuentas integradas representadas en las celdas de cada columna se pueden sumar por fila;
- Cada sector enfrenta la misma tasa de retorno segura y, por lo tanto, es una tasa de retorno común adecuada.

Las desventajas de esta opción son las siguientes:

- Puede no ser fácil consensuar una tasa de retorno libre de riesgo. Incluso los bonos del gobierno a corto plazo para los países triple A se enfrentan a algunos riesgos de inflación.
- El problema cuando se elige una tasa de retorno segura como la tasa de descuento de referencia es que dará lugar a costos de uso del capital que serán, generalmente, *demasiado bajos* y a márgenes sobre varios instrumentos financieros que serán *demasiado altos*. Esto significa que será difícil aplicar la teoría tradicional de la producción a los sectores productores en la economía; es decir, será necesario modelar varios márgenes o permitir que una gran parte del componente de “beneficios” en los modelos de producción quede sin explicar.<sup>49</sup>

*Opción 2:*  $\rho_B = \rho_N = \rho_O = \rho_H = r$  donde  $r$  es la *tasa de retorno promedio de la deuda y las inversiones de capital de los hogares*.<sup>50</sup>

<sup>49</sup> Generalmente, la tasa de retorno segura será menor al costo promedio del capital para las industrias no financieras.

<sup>50</sup> Una variante a este enfoque sería elegir una tasa de referencia común para todos los sectores que sea igual a la tasa de referencia elegida para el sector financiero. Esta opción tiene la ventaja de conducir a un sistema aditivo de cuentas pero tiene la misma desventaja que la opción 1 presentada anteriormente.

Entonces  $\rho$  se define como el promedio ponderado de la tasa de retorno para las inversiones de los hogares en las filas 12-19 de la tabla 1; es decir que para esta opción se obtiene:

$$(23) \rho = \rho_H \equiv \frac{[r_{HB} V_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0 + r_{HN} V_{HN}^0 + R_{HN} V_{HN}^0 + r_{HO} V_{HO}^0 + R_{HO} V_{HO}^0]}{[V_{HB}^0 + V_{HB}^0 + v_{HN}^0 + V_{HN}^0 + v_{HO}^0 + V_{HO}^0]}.$$

Las ventajas de esta opción son las siguientes:

- Las cuentas integradas representadas en las celdas de cada columna se pueden sumar por fila;
- Las cuentas de los hogares están simplificadas; la suma de las celdas en las filas 12-19 de la columna H de la Tabla 2 es cero y, por lo tanto, estas celdas pueden ignorarse en un modelo de comportamiento económico de los hogares.
- Generalmente, los márgenes de negocio en las filas 12-20 y las columnas B, N y O de la Tabla 2 serán de una magnitud menor que aquellos de la Opción 1 y, por lo tanto, será más fácil aplicar la teoría tradicional de la producción (no financiera)<sup>51</sup> a estos sectores, relativo a su aplicación bajo la opción 1.

Una desventaja de esta opción es:

- Si bien  $\rho$  es un precio de oferta del capital financiero apropiado para todo el sector de los hogares, no necesariamente es un costo del capital financiero apropiado para cada sector productor de la economía. En consecuencia, sería difícil justificar el uso de una tasa de descuento de los hogares como tasa de referencia para los sectores B y N.

La discusión precedente conduce a proponer una tercera opción donde se deja de lado el objetivo de una aditividad exacta de las cuentas por fila.

<sup>51</sup> La teoría tradicional de la producción que se basa en tasas de descuento balanceadas en un sector para hacer que el valor de los insumos no financieros sea igual al valor de los productos no financieros ignora las fuentes de financiamiento y, entonces, hacer que los márgenes de la Tabla 2 tengan una magnitud menor hará que la Tabla 2 sea más semejante al enfoque tradicional.

*Opción 3:* Para los sectores productores, la tasa de referencia de cada sector es el costo promedio de reunir deuda y capital accionario. Para el sector de los hogares, la tasa de referencia es el retorno promedio del capital financiero  $\rho_H$  definida por la ecuación (23).

En consecuencia, para los tres sectores productores, la tasa de referencia  $\rho_O$  está definida por (13) y las tasas de referencia  $\rho_B$  y  $\rho_N$  se definen a continuación:

$$(24) \rho_B \equiv [r_{HB} v_{HB}^0 + R_{HB} V_{HB}^0] / [v_{HB}^0 + V_{HB}^0];$$

$$(25) \rho_N \equiv [r_{HN} v_{HN}^0 + R_{HN} V_{HN}^0 + r_{BN} v_{BN}^0 + R_{BN} V_{BN}^0] / [v_{HN}^0 + V_{HN}^0 + v_{BN}^0 + V_{BN}^0].$$

Las ventajas de esta opción son las siguientes:

- Las cuentas se han simplificado en gran medida; a saber, la suma de las celdas en las filas 12-19 en la columna H de la Tabla 2 es cero, las celdas en las filas 12 y 16 de la columna B suman cero, las celdas de las filas 12 a 20 de la columna N suman cero y las celdas en las filas 12 a 20 de la columna O suma cero y, por lo tanto, estas celdas pueden ser ignoradas en los modelos de comportamiento del productor.
- Las tasas de referencia son “razonables” para cada sector productivo.
- Los márgenes de negocio representados en las filas 12-20 y las columnas B, N y O de la Tabla 2 serán, generalmente, menores en magnitud que aquellos bajo la Opción 1 presentada previamente y, por lo tanto, será más fácil aplicar la teoría tradicional de la producción (no financiera) a estos sectores que bajo la Opción 1.

La principal desventaja de esta opción es:

- La aditividad de las filas se pierde en esta opción; es decir, las celdas en las columnas B, N y O no necesariamente suman lo correspondiente a la columna H en las filas 7-20 de la Tabla 2.

Puede observarse que la suma de las celdas en las filas 7-20 de la columna H es igual a la suma de las celdas de las columnas B, N y O de las filas 7-20. Haciendo uso de esto (junto con las ecuaciones (12), (22), (23) y (24)) se obtiene la siguiente identidad que las cuatro tasas de retorno deben satisfacer bajo esta opción:

$$(26) (\rho_H - \rho_B)P_{KB}^0 K_B^0 + (\rho_H - \rho_N)P_{KN}^0 K_N^0 + (\rho_H - \rho_O)P_H^0 H^0 \\ = (\rho_H - \rho_B)M_H^0 + (\rho_N - \rho_B)M_N^0 + (\rho_B - \rho_N)v_{BN}^0 + (\rho_B - \rho_O)v_{BO}^0 + (\rho_B - \rho_N)V_{BN}^0.$$

Entonces, si el lado derecho de la ecuación (26) es cercano a cero, el lado izquierdo de la ecuación será también cercano a cero y el valor de los servicios de capital ofrecidos desde la perspectiva de los hogares será aproximadamente igual al valor de los servicios de capital demandados por los tres sectores desde la perspectiva del productor.

Obviamente, se podrían considerar muchas otras opciones para elegir tasas de referencias.

A continuación se discutirán brevemente formas de deflactar los agregados monetarios.

## 7. ¿Cómo deberían deflactarse los Agregados Monetarios?

Wang y sus coautores toman la perspectiva transaccional para deflactar los flujos monetarios del sector bancario, tales como servicios de depósitos y préstamos; es decir ¿cuál es el costo para el banco de los servicios de una cuenta de depósitos y una cuenta de préstamos? Sin embargo, esta perspectiva parece ser insatisfactoria desde el punto de vista del depositante y del prestatario; es decir, para el depositante no es importante cuándo le cuesta al banco proveer el servicio de depósito. Lo relevante es el costo de oportunidad real del capital financiero que está depositado. De manera similar, al prestatario de un crédito hipotecario no le importa cuál es el costo para el banco de proveer un servicio de préstamos; al prestatario le importa cuánto crédito puede tomar hipotecando su casa.

Existen 11 variables de flujo financiero que aparecen en las tablas 1 y 2:

- Tres montos de préstamos de los hogares a los 3 sectores ( $v_{HB}^0$ ,  $v_{HN}^0$  and  $v_{HO}^0$ );
- Tres montos inversiones de capital de los hogares ( $V_{HB}^0$ ,  $V_{HN}^0$  and  $V_{HO}^0$ );
- Tres montos préstamos e inversiones de capital de los bancos ( $v_{BN}^0$ ,  $V_{BN}^0$  and  $v_{BO}^0$ ) y
- Dos cuentas de depósitos ( $M_H^0$  y  $M_N^0$ ).

La teoría tradicional de la producción trabaja con insumos y productos que tienen cantidades reales asociadas a éstos pero los 11 flujos financieros presentados no tienen cantidades reales explícitas asociadas. Entonces, la teoría tradicional de la producción es incapaz de proveer orientación sobre cómo deflactar estos flujos financieros nominales para obtener flujos reales.<sup>52</sup>

Un enfoque consiste simplemente en deflactar estas variables financieras utilizando un índice de precios general,  $P$ . Así, las contrapartes reales de las variables de préstamos de los hogares  $v_{HB}^0$ ,  $v_{HN}^0$  y  $v_{HO}^0$  serían las cantidades implícitas  $q_{HB}^0 \equiv v_{HB}^0/P$ ,  $q_{HN}^0 \equiv v_{HN}^0/P$ ,  $q_{HO}^0 \equiv v_{HO}^0/P$  y así sucesivamente. Entonces,  $v_{HB}^0$ ,  $v_{HN}^0$  y  $v_{HO}^0$  en las Tablas 1 y 2 serían reemplazados por  $P$  multiplicado por  $q_{HB}^0$ ,  $P$  multiplicado por  $q_{HN}^0$  and  $P$  multiplicado por  $q_{HO}^0$ , etc. Por supuesto, el problema de este enfoque es que la elección del índice de precios  $P$  es de alguna manera arbitraria.

Una forma menos arbitraria es la siguiente: observar la igualación de pasivos y activos en las restricciones de las hojas de balance de los tres sectores productivos, las ecuaciones (8), (9) y (10). Del lado de los activos de cada una de estas ecuaciones, hay un solo activo no monetario,  $P_{KB}^0 K_B^0$ ,  $P_{KN}^0 K_N^0$  y  $P_H^0 H^0$  respectivamente. Se propone utilizar el precio de cada uno de estos activos no monetarios para deflactar los términos correspondientes en el lado de los pasivos de las ecuaciones (8), (9) y (10). Así,  $M_H^0$ ,  $M_N^0$ ,  $v_{HB}^0$  y  $V_{HB}^0$  serían deflactados por el precio del capital físico utilizado por el sector bancario,  $P_{KB}^0$ ;  $v_{HN}^0$ ,  $V_{HN}^0$ ,  $v_{BN}^0$  y  $V_{BN}^0$  serían deflactados por el precio del capital físico utilizado por el sector no financiero,  $P_{KN}^0$  y  $v_{HO}^0$ ,  $V_{HO}^0$  y  $v_{BO}^0$  serían deflactados por el precio del capital de las viviendas,  $P_H^0$ . Esta estrategia para deflactar daría a cada uno de los 11 activos monetarios un deflactor definitivo y la estrategia parece razonable: los pasivos de cada sector están dirigidos directamente a la compra de activos físicos.<sup>53</sup>

<sup>52</sup> Este problema es discutido con más detalle en Diewert, Fixler y Zieschang (2012).

<sup>53</sup> Una modificación a esta estrategia para deflactar sería permitir deflactar los balances monetarios sin utilizar activos. Los balances monetarios de los hogares podrían deflactarse por un índice de precios relacionado con los gastos de consumo de los hogares y los balances monetarios de las empresas podrían deflactarse por un índice de precios relacionado con los pagos de las empresas por el trabajo y los insumos intermedios. Este tipo de deflación monetaria puede justificarse teóricamente en el contexto de los modelos de *cash in advance* de Feenstra (1986) (para los hogares) y de Fischer (1974) (para las empresas).

Sin embargo, hay que reconocer que la última palabra sobre las estrategias de deflación para los agregados monetarios aún no ha sido dicha.<sup>54</sup> Como señaló Basu (2009), la falta de claridad en la elección de los deflatores monetarios indica la necesidad de desarrollar un modelo teórico más explícito.

En la sección siguiente se ilustrará el enfoque de las cuentas integradas del sector bancario construyendo conjuntos alternativos de cuentas para el sector bancario de Estados Unidos utilizando datos de la FDIC de los últimos 10 años. En este trabajo no se intentará desarrollar un conjunto exhaustivo de cuentas nominales para la economía en su conjunto; solamente se desarrollará un conjunto de cuentas nominales para el sector de bancos comerciales de Estados Unidos.

## **8. Un Ejemplo Empírico: el Caso del Sector Bancario de Estados Unidos**

En esta sección, se intentará ilustrar la magnitud de los cambios en el valor nominal de la producción del sector de bancos comerciales de Estados Unidos generados por:

- Cambios en la tasa de referencia del sector bancario y
- Cambios en las actividades bancarias que son consideradas productos *versus* insumos (negativos).

En la Tabla 2 de la sección 5, todos los SIFMI del sector bancario se mantuvieron en la sección de insumos de las cuentas. Sin embargo, prácticamente todos los especialistas en cuentas nacionales están de acuerdo en que los márgenes de los depósitos bancarios deberían ser parte de la producción del sector bancario y la mayoría está de acuerdo en que los márgenes de préstamos también deberían incluirse como productos. Por lo tanto, en esta sección, se analizará cómo las cuentas de la banca comercial de Estados Unidos cambian

---

<sup>54</sup> Para una discusión más detallada de temas asociados a la deflación, ver Diewert, Fixler y Zieschang (2011).

cuando: (i) se añaden los servicios de depósitos a la producción del banco; (ii) se añaden tanto los servicios de depósitos y de préstamos a la producción y (iii) se añaden servicios de depósitos más todos los márgenes sobre los activos bancarios a la producción. Como quedó establecido en las secciones anteriores de este documento, los cambios en la tasa de referencia bancaria afectarán los márgenes bancarios o SIFMI. Por lo tanto, en esta sección, también se consideran varias opciones para la tasa de referencia del sector bancario  $\rho_B$ .

Los datos de la FDIC sobre las actividades de los bancos comerciales de Estados Unidos no utilizan exactamente las mismas clasificaciones de los insumos y productos que utilizan en las Tablas 1 y 2 presentadas anteriormente.<sup>55</sup> En consecuencia, el primer paso es adaptar la notación utilizada en la ecuación (4) para clasificación de insumos y productos propuesta en este trabajo a la clasificación de la FDIC de insumos y productos. Las Tablas A1- A5 del Apéndice presentan los diversos flujos y stocks de valor de la FDIC para el sector bancario utilizando  $V$  para denotar el valor trimestral de un agregado y un subíndice para denotar el nombre del producto, insumo o variable stock.

Se comienza con las variables de la FDIC enumeradas en la Tabla A5 del Apéndice. Se definirá cada variable y se la asociará al flujo de variables que aparece en la descomposición teórica del flujo de producción bancaria que se presenta en la ecuación (4).

$V_Y \equiv$  el *valor de la producción del sector bancario explícitamente medida*; esta variable corresponde a  $p_{BH} y_{BH} + p_{BN} y_{BN}$  en la ecuación (4) y la Tabla 1;

$V_N \equiv$  el *valor de las compras de insumos intermedios*; esta variable corresponde a  $p_{NB} y_{NB}$ ;

$V_E \equiv$  el *valor de los salarios y beneficios de los trabajadores*; esta variable corresponde a  $w_B x_B$ ;

<sup>55</sup> Por ejemplo, no fue posible descomponer los préstamos en préstamos de los hogares y de las empresas trimestralmente y, de manera similar, no fue posible descomponer los depósitos en depósitos de los hogares y de de las empresas.

$V_{D\&A} \equiv$  el valor de los pagos por amortización y depreciación; esta variable es igual al componente de depreciación de  $P_{KB}^0 K_B^0 - P_{KB}^1 K_B^1$ ;

$V_{AI} \equiv$  ingreso contable; esta variable corresponde a  $R_{HB} V_{HB}^0 + p_B$ , los retornos al capital accionario de los hogares más los beneficios puros;<sup>56</sup>

$V_{EVA} \equiv$  el valor agregado medido explícitamente que es igual a  $V_Y - V_N$ ;

$V_{AVA} \equiv$  el valor agregado contable; esta variable se definirá a continuación en la ecuación (30).

Las definiciones de los activos mantenidos por el sector bancario al inicio del trimestre  $V_{A1}$ - $V_{A5}$  se presentan a continuación; en la Tabla A1 del Apéndice se presentan estos stocks de activos.

$V_{A1} \equiv$  depósitos en poder de los bancos; estos stocks no se consideraron en el modelo simplificado presentado anteriormente;

$V_{A2} \equiv$  títulos de deuda y activos transables en poder de los bancos; esta variable corresponde a parte de  $v_{BN}^0$  (la variable flujo correspondiente es  $r_{BN} v_{BN}^0$ );

$V_{A3} \equiv$  préstamos y aceptaciones bancarias; esta variable corresponde a la mayor parte de  $v_{BN}^0$  y a  $v_{BO}^0$  (los flujos correspondientes son partes de  $r_{BN} v_{BN}^0$  and  $r_{BO} v_{BO}^0$ );

$V_{A4} \equiv$  participación en capital accionario y fondos de inversión; esta variable corresponde a  $V_{BN}^0$  (el flujo correspondiente es  $R_{BN} V_{BN}^0$ );

$V_{A5} \equiv$  activos no financieros; esta variable corresponde a  $P_{KB}^0 K_B^0$ .

La Tabla A3 del Apéndice enumera los pasivos (y capital accionario) del sector bancario al inicio del trimestre,  $V_{L1}$ - $V_{L3}$ :

$V_{L1} \equiv$  depósitos de los hogares y de los sectores no financieros; esta variable

<sup>56</sup> Por simplicidad, se asumió que los beneficios puros  $p_B$  eran 0 y, por lo tanto, todos los beneficios *ex post* fueron imputados a la tasa de retorno del capital accionario.

corresponde a  $M_H^0 + M_N^0$  (los flujos de interés correspondientes son  $r_H M_H^0 + r_N M_N^0$ );

$V_{L2} \equiv$  *títulos de deuda, préstamos y otros pasivos*; esta variable corresponde a  $V_{HB}^0$  (el flujo de interés correspondiente es  $r_{HB} V_{HB}^0$ );

$V_{L3} \equiv$  el *valor del capital accionario*; esta variable corresponde a  $V_{HB}^0$  en la ecuación (9) (la variable flujo correspondiente es  $R_{HB} V_{HB}^0$ ).

El capital accionario al comienzo del trimestre está definido residualmente como la suma del valor de los cinco activos al comienzo del trimestre menos el valor de los pasivos que no forman parte del capital accionario; es decir,  $V_{L3}$  se define de la siguiente manera:<sup>57</sup>

$$(27) V_{L3} \equiv V_{A1} + V_{A2} + V_{A3} + V_{A4} + V_{A5} - V_{L1} - V_{L2}.$$

Los *flujos de interés trimestrales* que pueden ser asociados con las clases 1-4 de activos están definidos como  $V_{AR1} - V_{AR4}$  y presentados en la Tabla A2 del Apéndice. Los flujos de interés asociados a las clases 1 y 2 de pasivos están definidos como  $V_{LR1}$  y  $V_{LR2}$  y listados en la Tabla A3 del Apéndice. Las *tasas de interés trimestrales* correspondientes a las clases 1-4 de activos son  $r_{A1} - r_{A4}$  y las clases 1 y 2 de pasivos son  $r_{L1}$  y  $r_{L2}$  y están definidas a continuación:

$$(28) r_{Ai} \equiv V_{ARi}/V_{Ai}; i = 1,2,3,4 \text{ and } r_{Li} = V_{LRi}/V_{Li}; i = 1,2.$$

Nótese que no hay una tasa de interés explícita asociada a la clase 5 de activos, capital no financiero.<sup>58</sup> Sin embargo, se puede imputar una tasa de retorno ex post al capital accionario (la tercera clase de pasivo) y se procederá a hacer esto. Es conveniente definir el *valor del ingreso neto por intereses*,  $V_{NETR}$ , de la siguiente forma:

$$(29) V_{NETR} \equiv r_{A1} V_{A1} + r_{A2} V_{A2} + r_{A3} V_{A3} + r_{A4} V_{A4} - r_{L1} V_{L1} - r_{L2} V_{L2}.$$

<sup>57</sup> Esta es la contraparte de la ecuación (9) utilizando la notación y clasificación nuevas.

<sup>58</sup> Como se verá más adelante, la tasa de retorno de referencia se puede asociar a la tasa de interés de esta clase de activo.

Ahora se agrega el interés neto al valor agregado bancario medido explícitamente para obtener el *valor agregado contable*  $V_{AVA}$ :

$$(30) V_{AVA} \equiv V_{EVA} + V_{NETR}$$

Finalmente, se resta el valor del trabajo y los servicios de depreciación y amortización del valor agregado contable para obtener el ingreso contable (ex post),  $V_{AI}$ :

$$(31) V_{AI} \equiv V_{AVA} - V_E - V_{D\&A}$$

El ingreso contable puede ser interpretado como el retorno ex post al capital accionario, que tiene el valor  $V_{L3}$  al comienzo del trimestre. Así, la *tasa de retorno ex post sobre el capital accionario*,  $r_{L3}$ , puede ser definida como un ingreso contable (neto) *ex post* dividido por el valor del capital accionario al comienzo del trimestre:<sup>59</sup>

$$(32) r_{L3} \equiv V_{AI} / V_{L3}$$

Las tasas de interés trimestrales  $r_{A1}$ - $r_{A4}$  y  $r_{L1}$ - $r_{L3}$  se presentan en la tabla A4 del Apéndice para los 41 trimestres, comenzando en el segundo trimestre de 2001 y finalizando en el segundo trimestre de 2011. Esto completa la descripción de los datos de la FDIC del sector de la banca comercial de Estados Unidos.

Usando la nueva notación, la ecuación (5) del flujo del sector bancario puede ser reescrita de la siguiente forma:

$$(33) V_{EVA} = V_Y - V_N$$

<sup>59</sup>  $r_{L3}$  es la contraparte ex post para el capital accionario de la Tasa de Retorno Interna (*Internal Rate of Return*, IRR) que es definida en Basu, Inklaar y Wang (2011; 240): "La IRR es el retorno que una industria o una firma necesitaría ganar sobre sus activos de capital fijo, como edificios y computadoras, para cubrir exactamente el costo de alquiler del capital fijo." Por otra parte,  $r_{L3}$  es el retorno ex post sobre el capital accionario y este retorno incluye los servicios de espera, los servicios de toma de riesgo y los beneficios monopólicos. Nótese que el capital accionario  $V_{L3}$  incluye el valor del capital no financiero  $V_{A5}$  como un término positivo en (27) pero  $V_{L3}$  no es necesariamente igual a  $V_{A5}$ . Finalmente, nótese que la tasa de interés imputada para el capital no financiero en (34) resulta ser la tasa de referencia  $r$ .

$$\begin{aligned}
&= V_E + V_{D\&A} - V_{NETR} + r_{L3} V_{L3} \\
&= V_E + V_{D\&A} - r_{A1} V_{A1} - r_{A2} V_{A2} - r_{A3} V_{A3} - r_{A4} V_{A4} + r_{L1} V_{L1} + r_{L2} V_{L2} \\
&\quad + r_{L3} V_{L3}.
\end{aligned}$$

Cabe recordar que la hoja de balance al comienzo del trimestre para el sector bancario está dada por la ecuación (27). Multiplicando ambos lados de esa ecuación por la tasa de referencia  $\rho$  y reordenando términos, se obtiene la siguiente ecuación (que es la contraparte de la ecuación (16)):

$$(34) \quad \rho[V_{A1} + V_{A2} + V_{A3} + V_{A4} + V_{A5} - V_{L1} - V_{L2} - V_{L3}] = 0.$$

Sumando los términos de la ecuación (34) al lado derecho de la ecuación del valor agregado explícitamente medido del sector bancario (33), se obtiene la nueva *descomposición del valor agregado (explícitamente medido) de las cuentas integradas*:<sup>60</sup>

$$\begin{aligned}
(35) \quad V_{EVA} &= V_E + V_{D\&A} + \rho V_{A5} + (\rho - r_{A1})V_{A1} + (r - r_{A2})V_{A2} + (r - r_{A3})V_{A3} \\
&\quad + (\rho - r_{A4})V_{A4} - (\rho - r_{L1})V_{L1} - (\rho - r_{L2})V_{L2} - (\rho - r_{L3})V_{L3}.
\end{aligned}$$

Al comparar las descomposiciones del valor agregado explícitamente medido del sector bancario, definidas en las ecuaciones (33) y (35), se puede observar que el capital no financiero o físico no tiene ningún rol en la descomposición contable (33); es decir, no existe un rol explícito para los servicios de espera asociados a capital físico en la ecuación (33) pero sí existe en la ecuación (35) dado que el término  $\rho V_{A5}$  puede ser interpretado como los *servicios de espera* asociados a la quinta clase de activos, el capital no financiero. Asimismo, nótese que la suma de los términos  $V_{D\&A} + \rho V_{A5}$  puede ser asociada al costo de uso del capital (físico) habitual.<sup>61</sup> Nótese que los términos siguientes a  $\rho V_{A5}$  en el lado

<sup>60</sup> Esta es la contraparte de la ecuación (17) usando la notación propuesta en este trabajo.

<sup>61</sup> No se incluye el término de revaluación aquí pero normalmente sería pequeño.

derecho de la ecuación (35) son todos *términos de márgenes financieros*; es decir, son las diferencias entre varias tasas de interés de mercado sobre activos y pasivos y la tasa de referencia multiplicada por el valor correspondiente del activo o pasivo al inicio del trimestre. La influencia agregada de estos términos podrían ser cero si se elige la tasa de referencia  $\rho_A$  igual al *costo neto promedio de reunir capital financiero* al inicio del período; es decir, si  $\rho_A$  se define de la siguiente manera:

$$(36) \rho_A \equiv [\sum_{i=1}^3 r_{Li} V_{Li} - \hat{a}_{i=1}^4 r_{Ai} V_{Ai}] / [\sum_{i=1}^3 V_{Li} - \sum_{i=1}^4 V_{Ai}]$$

$$= [\sum_{i=1}^3 r_{Li} V_{Li} - \sum_{i=1}^4 r_{Ai} V_{Ai}] / V_{Ai}$$

donde la última igualdad surge de (27).

Esta opción puede ser considerada para una firma o industria no financiera pero no es una opción apropiada para el sector de los bancos comerciales porque, en general, es sabido que el costo neto promedio del capital no es el verdadero costo que enfrenta el sector bancario para recaudar un dólar adicional de capital financiero; es decir, el sector bancario obtiene ganancias de sus préstamos y su fuente de ganancias debería ser reconocida. Asimismo, el sector bancario incurre en costos adicionales por los servicios de depósitos y, así, la tasa de interés de los depósitos  $r_{Li}$  subestima el verdadero costo de reunir capital financiero mediante esta fuente. Dicho de otra manera, algunos de los términos que representan márgenes en el lado derecho de la ecuación (34) deberían ser sacados del excedente de explotación y considerados como productos. En particular, los *servicios de depósitos bancarios*,  $(\rho - r_{Li})V_{Li}$ , y los *servicios de préstamos bancarios*,  $(r_{A3} - \rho)V_{A3}$ , generalmente son considerados como productos del sector bancario comercial.

A continuación se definen los *márgenes de servicios de activos (netos)* del sector bancario para los cuatro tipos de activos con respecto a una tasa de referencia  $r$  elegida,  $V_{MAi}(\rho)$  a continuación:

$$(37) V_{MAi}(\rho) \equiv (r_{Ai} - \rho)V_{Ai} ; i = 1,2,3,4.$$

Nótese que  $V_{MA3}(\rho) = (r_{A3} - \rho)V_{A3}$ , definida antes como los servicios de

préstamos bancarios.<sup>62</sup> Se definen a los *márgenes de servicios de pasivos* (netos) para tres tipos de pasivos, condicional a la tasa de referencia  $\rho$ ,  $V_{MLi}(\rho)$  de la siguiente manera:

$$(38) V_{MLi}(\rho) \equiv (r_{Li} - \rho)V_{Li}; i = 1,2,3;$$

Será más conveniente trabajar con *servicios de depósitos*,  $V_{DS}(\rho)$ , en lugar de  $V_{MLi}(\rho)$ ; es decir, definir  $V_{DS}(\rho)$  como el negativo de los servicios de pasivos sobre depósitos  $V_{MLi}(\rho)$ :

$$(39) V_{DS}(\rho) \equiv -V_{MLi}(\rho) = (\rho - r_{Li})V_{Li}.$$

Haciendo uso de la nueva notación para los diversos tipos márgenes de servicios definidos por las ecuaciones (37)-(39), se puede reescribir la composición del valor agregado explícitamente medido del sector bancario de la siguiente manera:

$$(40) V_{EVA} = V_E + V_{D\&A} + \rho V_{A5} - \sum_{i=1}^4 V_{MAi}(\rho) - V_{DS}(\rho) + \sum_{i=1}^2 V_{MLi}(\rho).$$

Así, el valor agregado bancario explícitamente medido,  $V_{EVA}$ , es igual a los salarios,  $V_E$ , más los gastos de depreciación y amortización,  $V_{D\&A}$ , más los servicios de espera imputados del capital no financiero,  $\rho V_{A5}$ , menos el valor de los márgenes de servicios para los cuatro tipos de activos no financieros en poder del sector bancario,  $-\sum_{i=1}^4 V_{MAi}(\rho)$ , menos el valor de los servicios de depósitos,  $-V_{DS}(\rho)$ , más el valor de los márgenes de servicios de pasivos de deuda y capital accionario,  $V_{ML2}(\rho) + V_{ML3}(\rho)$ .<sup>63</sup>

<sup>62</sup> Los servicios de préstamos bancarios serán positivos para elecciones "razonables" de la tasa de referencia. Es probable que los márgenes de servicios de activos sobre depósitos,  $(r_{A1} - \rho)V_{A1}$ , sean negativos; es decir, la tasa de activos sobre los depósitos  $r_{A1}$  será generalmente menor a la tasa de referencia  $\rho$ . Estos activos de bajo rendimiento pueden mantenerse por razones regulatorias o como reservas. El signo de los márgenes de servicios de activos para los activos 2 y 4 (activos de deuda y capital accionario) probablemente sea variable.

<sup>63</sup> Para elecciones "razonables" de  $\rho$ , se espera que los márgenes de servicios de deuda  $V_{MSL2}(\rho)$  sean pequeños en magnitud (si elegimos  $\rho$  igual a  $r_{L2}$ , la tasa de interés promedio de la deuda,  $V_{MSL1}(r_{L2})$ , será igual a 0) y se espera que los márgenes de servicios de capital accionario,  $V_{MSL3}(\rho)$ , sean grandes y positivos. Los márgenes de servicios de capital accionario puede interpretarse como el pago por los *servicios de toma de riesgo* sobre la parte de los inversores bancarios (una prima de riesgo) o como un retorno monopólico. Dado que la posición monopólica siempre se puede erosionar por una reforma regulatoria, un retorno monopólico también puede ser interpretado como una prima de riesgo.

En las tablas que se presentan a continuación, se considerarán varias opciones para la tasa de referencia  $\rho$ . Una vez que la tasa de referencia sea elegida, además del valor agregado bancario medido explícitamente,  $V_{EVA}$ , se considerarán las siguientes *tres medidas alternativas del valor agregado bancario*:

$$(41) V(\rho, A) \equiv V_{EVA} + V_{DS}(\rho) ;$$

$$(42) V(\rho, B) \equiv V_{EVA} + V_{DS}(\rho) + V_{MA3}(\rho) ;$$

$$(43) V(\rho, C) \equiv V_{EVA} + V_{DS}(\rho) + \sum_{i=1}^4 V_{MAi}(\rho).$$

La medida de la producción nominal bancaria presentada en la *Opción A* y definida en la ecuación (41) suma los servicios de depósitos al valor agregado explícitamente medido. La opción B definida por (42) adiciona los servicios por préstamos a la *Opción A*. La medida presentada en la *Opción C*, definida en la ecuación (43), suma los cuatro márgenes de servicios de activos al valor agregado explícitamente medido más los servicios de depósitos.

La mayor ventaja de la Opción A es que sólo un servicio financiero imputado (servicios de depósitos) es sumado a la lista de productos del SCN de la economía y, por lo tanto, la adición de las cuentas de la producción y los insumos intermedios serán afectadas sólo mínimamente por la incorporación de los servicios de depósitos a la clasificación de productos.<sup>64</sup>

La ventaja de la Opción B es que tiene más correspondencia con el tratamiento actual de los SIFMI en el SCN; es decir, sólo los servicios de depósitos y préstamos son considerados como productos imputados del sector bancario. La ventaja de la Opción C es que al aplicar esta opción a los sectores no bancarios, existen suficientes ingresos netos de los servicios financieros, lo cual permite un tratamiento consistente de los servicios financieros en todos los sectores de las cuentas de producción.

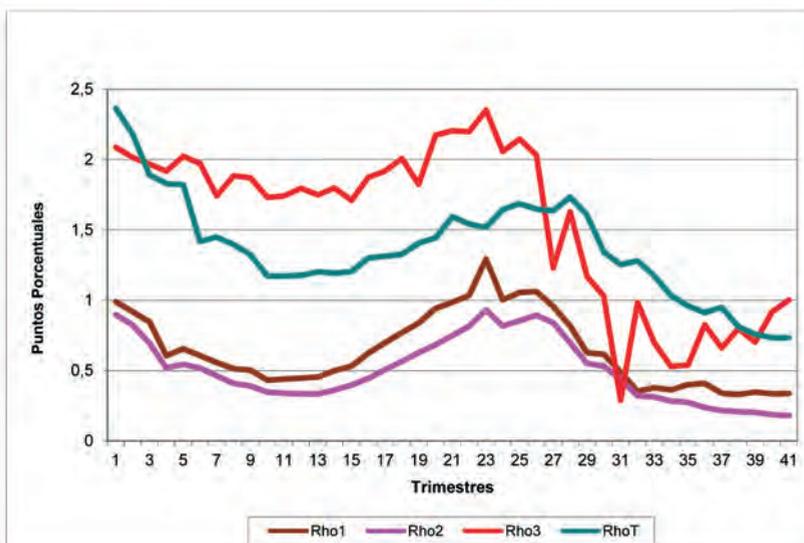
Se concluye esta sección considerando *tres opciones* para la elección de la tasa de referencia  $\rho$ :

<sup>64</sup> Recuérdese que en la sección 5, se mostró que salvo que se elija una tasa de referencia común entre los sectores productivos, la adición a lo largo de las filas de las cuentas de producción no se podía mantener, en general.

- *Opción 1:*  $\rho_1 \equiv r_{L2}$ ; es decir, fijar la tasa de referencia igual al costo promedio de reunir capital financiero tomando deuda;
- *Opción 2:*  $\rho_2 \equiv [r_{L1} V_{L1} + r_{L2} V_{L2}] / [V_{L1} + V_{L2}]$ ; es decir, fijar la tasa de referencia igual al promedio ponderado del costo de reunir capital mediante depósitos y deuda;
- *Opción 3:*  $\rho_3 \equiv [r_{L1} V_{L1} + r_{L2} V_{L2} + r_{L3} V_{L3}] / [V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}]$ ; es decir, fijar la tasa de referencia igual al promedio ponderado del costo de reunir capital mediante depósitos, deuda y capital accionario.

Se considera que la tasa de referencia de la Opción 1 es la aproximación más plausible al costo del capital financiero del sector bancario. El problema con la Opción 2 es que reunir capital financiero mediante depósitos no representa el costo “total” de reunir capital mediante esta fuente porque los bancos destinan recursos adicionales a los servicios de las cuentas de depósitos. El problema con la Opción 3 es que es probable que el sector bancario tenga beneficios monopólicos y, por lo tanto, este sector tiende a reunir capital financiero mediante deuda o depósitos (sujetos a restricciones regulatorias) a fin de maximizar el retorno del capital accionario.

**Gráfico 1:** Tasas de Interés de Referencia Trimestrales



El Gráfico 1 presenta los valores trimestrales de las tasas de referencia  $\rho_1$ - $r_3$  (Rho1-Rho3) en puntos porcentuales bajo las tres opciones. En este gráfico, los trimestres 1 a 41 corresponden a T2-2001 a T2-2011. Como era de esperarse,  $\rho_2$  es menor a  $r_1$  porque  $\rho_2$  incluye los depósitos (además de la deuda tomada) y el costo que generan los intereses sobre los depósitos es menor al costo de la deuda. Nótese que estas dos tasas de referencia están próximas y, generalmente, siguen la misma tendencia. La tasa de referencia de la opción 3,  $\rho_3$ , generalmente es mucho más elevada porque incluye los fondos provenientes del capital accionario (excepto para Q4-2008 cuando el retorno al capital accionario bancario fue negativo, generando una  $\rho_3$  muy baja). Para proveer un contexto a estas tasas de referencia, también se incluye una *tasa de referencia basada en el Tesoro*,  $\rho_T$  o RhoT. Esta tasa de referencia es computada como un valor unitario; el ratio de los intereses devengados por los bonos del Tesoro en poder de los bancos dividido por el valor contable del stock de los bonos del Tesoro del sector bancario.<sup>65</sup> El gráfico muestra que la tasa del Tesoro es, generalmente, más alta que las tasas de referencias resultantes de las opciones 1 y 2. Esto se explica por el hecho de que la tasa del Tesoro es un promedio de tasas de corto plazo (que son generalmente bajas) y tasas de largo plazo (que son generalmente más altas). Las tasas de interés sobre los depósitos están, generalmente, por debajo de las tasas de corto plazo de las Letras del Tesoro y la deuda de los bancos contiene una gran proporción de deuda del mercado de dinero, que también devenga tasas bajas. Entonces,  $\rho_1$  y  $\rho_2$  están generalmente muy por debajo de la tasa de interés promedio del Tesoro  $\rho_T$ . Finalmente, exceptuando las recesiones en el 2001 y 2007-2010 cuando los beneficios del sector bancario cayeron fuertemente, la tasa del Tesoro  $\rho_T$  es menor a  $\rho_3$ , dado que las tasas de retorno sobre el capital accionario de los bancos son generalmente muy altas excepto durante recesiones.

Se pueden considerar nuevas medidas posibles del valor agregado del sector bancario: tres opciones para la tasa de referencia multiplicadas por tres opciones para la elección de los márgenes de SIFMI para sumar el valor agregado explícitamente medido del sector bancario.

<sup>65</sup> Datos sobre las tenencias de bonos del Tesoro por parte del sector bancario para el T2-2011 no estaba disponible; por lo tanto,  $r_T$  para este trimestre se fijó igual a  $r_T$  para T1-2011.

Como se mencionó previamente, los datos requeridos para calcular los componentes del valor agregado del sector bancario para el Sector de la Banca Comercial de Estados Unidos, que están en la ecuación (40), se presentan en el Apéndice. Estos datos fueron obtenidos de los datos de acceso público de la FDIC de Estados Unidos y abarcan todos los bancos comerciales asegurados por la FDIC en Estados Unidos. Las Tablas 3 y 4 presentan estos datos usando la tasa de referencia de la Opción 1,  $\rho_1$   $\rho_{1,2}$ , junto con tres conceptos alternativos de producción bancaria, A, B y C, definidos en las ecuaciones (41)-(43), para los 41 trimestres, desde el segundo trimestre de 2001 hasta el segundo trimestre de 2011. Nótese que la última fila de cada una de las tablas siguientes, presenta el promedio muestral de la variable en cada columna.

**Tabla 3:** Valor Agregado Explícitamente Medido del Sector Bancario  $V_{EVA}$ , Opciones 1A, 1B y 1C de las Medidas del Valor Agregado, Costos laborales  $V_E$ , Costos de Depreciación y Amortización  $V_{D\&A}$  y Costos Imputados del Interés sobre el Capital no Financiero  $\rho_1 V_{A5}$

Trimestre	$V_{EVA}$	$V(\rho_1, A)$	$V(\rho_1, B)$	$V(\rho_1, C)$	$V_E$	$V_{D\&A}$	$\rho_1 V_{A5}$
2001-T2	17,368	22,929	59,582	60,557	24,442	9,173	1,858
2001-T3	16,631	22,473	59,283	61,182	25,046	9,423	1,756
2001-T4	19,953	29,480	62,598	65,949	26,983	10,153	1,700
2002-T1	19,470	24,957	61,105	66,545	26,068	8,550	1,277
2002-T2	20,425	27,356	62,536	68,250	26,169	8,971	1,445
2002-T3	22,550	28,190	64,933	70,988	26,481	9,509	1,328
2002-T4	19,549	25,834	63,025	68,594	27,705	9,309	1,197
2003-T1	24,235	31,281	68,591	73,969	28,336	9,413	1,124
2003-T2	24,392	32,049	69,705	74,989	28,791	9,597	1,133
2003-T3	22,665	28,693	69,154	74,083	28,252	9,260	0,983
2003-T4	22,671	29,767	69,713	76,298	29,546	10,112	1,050
2004-T1	23,004	31,030	71,372	78,047	30,001	9,746	1,157
2004-T2	20,956	30,018	70,541	77,540	30,078	9,768	1,187
2004-T3	21,030	31,559	74,035	79,695	29,894	10,524	1,547
2004-T4	21,842	32,193	76,529	81,507	31,979	11,886	1,921
2005-T1	24,603	38,617	78,689	82,969	32,161	10,807	2,398
2005-T2	22,191	37,370	80,266	83,147	32,015	11,173	2,745
2005-T3	26,457	42,948	84,396	84,985	32,686	10,914	3,017
2005-T4	21,821	39,422	79,765	78,253	32,721	11,109	3,349

<b>2006-T1</b>	27,594	49,352	91,228	89,474	35,526	11,482	3,883
<b>2006-T2</b>	26,955	47,600	91,376	90,003	34,496	11,070	4,422
<b>2006-T3</b>	27,761	47,267	94,444	91,032	35,485	11,316	4,748
<b>2006-T4</b>	26,577	59,083	103,512	90,812	36,110	11,714	5,893
<b>2007-T1</b>	29,362	46,718	93,593	91,111	37,712	11,540	4,739
<b>2007-T2</b>	30,965	49,709	97,132	93,743	38,060	11,641	5,108
<b>2007-T3</b>	24,207	40,303	92,905	91,144	37,358	12,592	5,295
<b>2007-T4</b>	5,616	17,216	66,876	66,969	36,793	14,305	5,032
<b>2008-T1</b>	26,642	38,999	85,398	88,547	38,291	12,925	4,496
<b>2008-T2</b>	21,514	29,617	73,632	81,393	39,986	14,734	3,503
<b>2008-T3</b>	15,850	24,755	65,168	73,099	37,323	14,863	3,527
<b>2008-T4</b>	-8,017	-2,086	33,304	45,184	34,903	16,342	2,887
<b>2009-T1</b>	34,887	38,530	74,731	87,833	40,135	17,732	1,894
<b>2009-T2</b>	25,633	32,890	56,891	68,916	38,906	14,363	2,022
<b>2009-T3</b>	21,530	30,249	51,124	63,587	39,916	14,871	2,029
<b>2009-T4</b>	20,233	33,937	54,659	64,333	39,644	16,996	2,228
<b>2010-T1</b>	22,433	40,999	64,096	70,667	39,687	12,793	2,371
<b>2010-T2</b>	19,706	33,201	60,339	69,054	41,094	12,713	1,964
<b>2010-T3</b>	18,099	31,597	65,165	73,534	40,185	12,773	1,820
<b>2010-T4</b>	16,441	32,312	65,127	72,181	41,474	14,358	1,899
<b>2011-T1</b>	16,172	32,628	72,282	80,117	43,196	12,625	1,867
<b>2011-T2</b>	13,930	31,290	74,477	81,937	42,364	12,607	1,879
<b>Media</b>	21,363	33,472	72,031	76,396	34,097	11,848	2,578

Se puede observar que el valor agregado explícitamente medido,  $V_{EVA}$ , tuvo caídas repentinas en el T4- 2007 y en el T4-2008 (de hecho, fue negativo en el T4-2008). Esto indica que el valor agregado medido explícitamente, probablemente, no está tan bien medido como se esperaría. El valor promedio trimestral del valor agregado explícitamente medido del sector bancario fue US\$21,4 billones durante el período de la muestra. Cuando sumamos los servicios de depósitos a la producción medida explícitamente, el promedio trimestral aumenta a US\$33,5 billones; sumando los servicios de préstamos llega a un promedio de US\$72,0 billones y la suma de otros servicios de activos da lugar a un pequeño aumento hasta alcanzar los US\$76,4 billones. Los sueldos y gastos salariales promedio fueron US\$34,1 billones y el valor medio de los gastos de depreciación y amortización trimestral fue de US\$11,8 billones. El interés imputado trimestral (o los servicios de espera) sobre el

capital no financiero es sólo US\$2,6 billones en promedio, cuando la tasa de referencia  $r_1$  es elegida para ser la tasa de interés trimestral promedio sobre la deuda  $\rho_{L2}$ .

En la Tabla 4, se presentan los diferentes márgenes de servicios de activos y pasivos que se generan por la elección de la tasa de referencia  $\rho_1$ ; las definiciones de estos servicios están en las ecuaciones (37)-(39).

**Tabla 4:** Componentes de los SIFMI bajo la Opción 1: Márgenes de Servicios de Activos  $V_{MA1}(\rho_1)-V_{MA4}(\rho_1)$ , Servicios de Depósitos  $V_{DS}(\rho_1)$  y otros Márgenes de Servicios de Pasivos  $V_{ML2}(\rho_1)-V_{ML3}(\rho_1)$

Trimestre	$V_{MA1}(\rho_1)$	$V_{MA2}(\rho_1)$	$V_{MA3}(\rho_1)$	$V_{MA4}(\rho_1)$	$V_{DS}(\rho_1)$	$V_{ML2}(\rho_1)$	$V_{ML3}(\rho_1)$
2001-T2	-1,981	5,431	36,653	-2,475	5,561	0	25,085
2001-T3	-2,012	6,148	36,810	-2,238	5,842	0	24,957
2001-T4	-2,788	8,721	33,117	-2,583	9,528	0	27,113
2002-T1	-1,476	8,507	36,148	-1,591	5,488	0	30,650
2002-T2	-1,343	8,546	35,180	-1,490	6,931	0	31,665
2002-T3	-1,340	8,787	36,743	-1,392	5,640	0	33,670
2002-T4	-1,326	8,231	37,191	-1,337	6,286	0	30,383
2003-T1	-1,256	7,883	37,310	-1,249	7,046	0	35,097
2003-T2	-1,150	7,550	37,655	-1,116	7,657	0	35,468
2003-T3	-1,254	7,285	40,461	-1,102	6,028	0	35,589
2003-T4	-1,112	8,866	39,946	-1,169	7,096	0	35,590
2004-T1	-1,018	8,791	40,341	-1,097	8,026	0	37,143
2004-T2	-1,098	8,942	40,523	-0,845	9,062	0	36,508
2004-T3	-1,364	8,080	42,476	-1,056	10,529	0	37,731
2004-T4	-1,182	8,270	44,335	-2,110	10,352	0	35,721
2005-T1	-1,226	6,971	40,072	-1,465	14,014	0	37,603
2005-T2	-1,571	6,262	42,896	-1,809	15,179	0	37,214
2005-T3	-1,726	4,408	41,448	-2,092	16,491	0	38,369
2005-T4	-1,738	3,829	40,342	-3,602	17,602	0	31,075
2006-T1	-2,225	3,311	41,876	-2,840	21,757	0	38,582
2006-T2	-1,746	3,560	43,776	-3,187	20,645	0	40,015
2006-T3	-2,076	2,109	47,177	-3,445	19,506	0	39,484
2006-T4	-2,976	-3,136	44,429	-6,588	32,506	0	37,094
2007-T1	-2,435	3,854	46,874	-3,902	17,356	0	37,120

<b>2007-T2</b>	-2,076	2,695	47,424	-4,008	18,743	0	38,934
<b>2007-T3</b>	-1,982	4,194	52,602	-3,972	16,096	0	35,899
<b>2007-T4</b>	-1,482	5,090	49,659	-3,514	11,601	0	10,839
<b>2008-T1</b>	-1,478	7,823	46,399	-3,196	12,357	0	32,836
<b>2008-T2</b>	-0,684	11,079	44,015	-2,634	8,103	0	23,171
<b>2008-T3</b>	-0,979	11,514	40,413	-2,604	8,905	0	17,386
<b>2008-T4</b>	-0,174	14,351	35,390	-2,296	5,931	0	-8,948
<b>2009-T1</b>	-2,043	16,785	36,201	-1,641	3,642	0	28,071
<b>2009-T2</b>	-2,425	16,298	24,001	-1,847	7,257	0	13,625
<b>2009-T3</b>	-2,112	16,356	20,874	-1,781	8,719	0	6,771
<b>2009-T4</b>	-2,805	14,612	20,722	-2,132	13,703	0	5,465
<b>2010-T1</b>	-3,135	12,145	23,097	-2,439	18,567	0	15,816
<b>2010-T2</b>	-2,443	13,058	27,130	-1,900	13,503	0	13,284
<b>2010-T3</b>	-2,336	12,507	33,568	-1,801	13,498	0	18,757
<b>2010-T4</b>	-2,296	11,323	32,815	-1,973	15,871	0	14,451
<b>2011-T1</b>	-1,979	11,531	39,654	-1,718	16,456	0	22,428
<b>2011-T2</b>	-2,341	11,585	43,187	-1,783	17,360	0	25,086
<b>Media</b>	-1,761	8,394	38,559	-2,269	12,108	0	27,873

En la Tabla 4 se puede observar que los márgenes de servicios de depósitos son siempre menores y negativos (el promedio trimestral es -US\$1,8 billones), los márgenes de servicios de deuda son positivos excepto el T4-2006 (el promedio trimestral es US\$8,4 billones), márgenes de servicios de préstamos son siempre altos y positivos (el promedio trimestral es US\$38,6 billones) y los márgenes de servicios de inversiones de capital son siempre negativos y variables (el promedio trimestral es -US\$2,3 billones). Esto significa que la tasa de interés sobre los depósitos que el sector bancario gana y su tasa de retorno promedio sobre las inversiones de capital es siempre menor que el costo promedio de la deuda, generando valores negativos (pequeños) para  $V_{MA1}(\rho_1)$  y  $V_{MA4}(\rho_1)$  en cada trimestre. Por otra parte, excepto en el caso de un trimestre, la tasa de interés devengada por el sector bancario sobre sus inversiones de deuda y préstamos fue siempre mayor que la tasa de interés promedio que el sector bancario pagó sobre su deuda, lo que genera valores positivos para  $V_{MA2}(\rho_1)$  y  $V_{MA3}(\rho_1)$ . Los servicios de depósitos del sector bancario,  $V_{DS}(\rho_1)$ , oscilaron entre US\$3,6 y US\$32,5 billones con un valor promedio trimestral de US\$12,1 billones. Los márgenes de servicios de pasivos por deuda de los

banco fueron siempre cero. Esto se debe a la tasa de referencia elegida; es decir, cuando  $\rho$  iguala la tasa de interés promedio sobre la deuda  $r_{L2}$ ,  $V_{ML2}(\rho)$  automáticamente es cero. Los márgenes de servicios de pasivos por el capital accionario de los bancos,  $V_{ML3}(\rho_1)$ , generalmente fueron altos y positivos con la excepción del T4-2008 cuando estos servicios fueron negativos.  $V_{ML3}(\rho_1)$  osciló entre -US\$8,9 y US\$40,0 billones con un valor promedio trimestral de US\$27,9 billones. Como se mencionó previamente, estos márgenes de servicios pueden ser interpretados como pagos a los inversores de capital por servicios de toma de riesgo.

Pasemos a la tasa de referencia de la Opción 2, es decir, igualar la tasa de referencia  $\rho_2$  al promedio ponderado del costo de reunir capital vía depósitos y deuda.<sup>66</sup> Dado que el valor agregado explícitamente medido de los bancos, los costos laborales y los costos de depreciación y amortización no cambian cuando varía la tasa de referencia, estas variables no se presentan en la Tabla 5.

**Tabla 5:** Opciones 2A, 2B and 2C de las Medidas del Valor Agregado, Costo de intereses imputados para el Capital no Financiero  $\rho_2 V_{A5}$  y Servicios de depósitos  $V_{DS}(\rho_2)$

Trimestre	$V(\rho_2, A)$	$V(\rho_2, B)$	$V(\rho_2, C)$	$\rho_2 V_{A5}$	$V_{DS}(\rho_2)$
2001-T2	18,880	59,547	62,492	1,685	1,512
2001-T3	18,188	59,209	63,187	1,572	1,557
2001-T4	22,598	62,438	69,336	1,394	2,645
2002-T1	20,908	60,926	68,414	1,092	1,439
2002-T2	22,223	62,337	70,601	1,197	1,798
2002-T3	24,074	64,768	72,964	1,135	1,524
2002-T4	21,274	62,850	70,833	0,993	1,726
2003-T1	26,113	68,314	76,420	0,895	1,878
2003-T2	26,421	69,392	77,639	0,881	2,029
2003-T3	24,305	68,899	76,207	0,790	1,641
2003-T4	24,595	69,463	78,787	0,811	1,924
2004-T1	25,150	71,025	80,813	0,870	2,146
2004-T2	23,374	70,081	80,665	0,869	2,419
2004-T3	23,842	73,575	83,278	1,120	2,812

<sup>66</sup> Esta tasa de referencia se puede interpretar como una aproximación a una tasa de retorno segura.

<b>2004-T4</b>	24,621	76,223	85,069	1,437	2,779
<b>2005-T1</b>	28,226	78,110	87,644	1,711	3,623
<b>2005-T2</b>	26,116	79,620	88,197	1,997	3,925
<b>2005-T3</b>	30,700	83,795	90,486	2,218	4,243
<b>2005-T4</b>	26,355	79,234	84,106	2,500	4,535
<b>2006-T1</b>	33,037	90,522	96,512	2,817	5,443
<b>2006-T2</b>	32,221	90,779	96,764	3,353	5,266
<b>2006-T3</b>	32,789	93,888	97,45	3,744	5,027
<b>2006-T4</b>	35,135	102,918	101,78	4,248	8,558
<b>2007-T1</b>	33,784	93,139	96,785	3,859	4,422
<b>2007-T2</b>	35,797	96,740	99,933	4,138	4,832
<b>2007-T3</b>	28,447	92,609	96,514	4,461	4,240
<b>2007-T4</b>	8,791	66,791	70,959	4,418	3,175
<b>2008-T1</b>	29,968	85,330	92,742	3,835	3,326
<b>2008-T2</b>	23,771	73,576	84,218	3,075	2,257
<b>2008-T3</b>	18,302	65,112	76,173	3,042	2,452
<b>2008-T4</b>	-6,335	33,229	47,260	2,572	1,681
<b>2009-T1</b>	35,884	74,542	89,083	1,723	0,996
<b>2009-T2</b>	27,503	56,427	71,366	1,670	1,871
<b>2009-T3</b>	23,615	50,409	66,395	1,582	2,085
<b>2009-T4</b>	23,314	53,098	68,621	1,525	3,081
<b>2010-T1</b>	26,292	61,497	76,180	1,375	3,859
<b>2010-T2</b>	22,781	58,820	73,364	1,254	3,075
<b>2010-T3</b>	21,101	63,584	77,821	1,140	3,003
<b>2010-T4</b>	19,950	63,139	77,216	1,113	3,509
<b>2011-T1</b>	19,538	69,991	85,038	1,034	3,366
<b>2011-T2</b>	17,317	71,606	86,976	1,006	3,387
<b>Media</b>	24,414	71,404	80,397	2,004	3,050

Cuando se suman los servicios de depósitos a la producción medida explícitamente, el producto bancario trimestral promedio  $V(\rho_2, A)$  es sólo US\$24,4 billones, sustancialmente más bajo que el valor promedio para  $V(\rho_1, A)$ , que era US\$33,5 billones. Esta disminución se explica por el hecho de que bajar la tasa de referencia genera una caída en el valor de los servicios de depósitos.<sup>67</sup> Sumando los servicios de préstamos al valor agregado explícitamente medido más los servicios de depósitos se alcanza un promedio de US\$71,4 billones para  $V(\rho_2, B)$ , que es bastante cercano a los US\$72,0 billones

<sup>67</sup> La media muestral  $\rho_1$  es igual al promedio  $r_{1,2}$  que fue 0,644% anual. El promedio  $\rho$  es igual al promedio ponderado de  $r_{1,1}$  y  $r_{1,2}$  que fue 0,506% anual.

promedio para  $V(\rho_1, B)$ .<sup>68</sup> Al sumar otros servicios de activos se genera un pequeño aumento en el valor promedio de  $V(\rho_2, C)$ , alcanzando los US\$80,4 billones, que es bastante cercano al valor promedio de US\$76,4 billones para  $V(\rho_1, C)$ . Los intereses trimestrales imputados (o servicios de espera) sobre el capital no financiero  $\rho_2 V_{A5}$  fueron en promedio sólo US\$2,0 billones, una caída desde los US\$2,6 billones promedio para  $\rho_1 V_{A5}$ . La media muestral del valor de los servicios de depósitos  $V_{DS}(\rho_2)$  fue sólo de US\$3,1 billones, que es una caída sustancial con respecto al valor promedio correspondiente para  $V_{DS}(\rho_1)$  que fue de US\$12,1 billones.

En la Tabla 6, se presentan varios márgenes de servicios de activos y pasivos que son generados por la tasa de referencia  $\rho_2$ .

**Tabla 6:** Opción 2 de los Componentes de los SIFMI: Márgenes de Servicios de Activos  $V_{MA1}(\rho_2)$ - $V_{MA4}(\rho_2)$  y Márgenes de Servicios de Pasivos  $V_{ML2}(\rho_2)$ - $V_{ML3}(\rho_2)$

Trimestre	$V_{MA1}(\rho_2)$	$V_{MA2}(\rho_2)$	$V_{MA3}(\rho_2)$	$V_{MA4}(\rho_2)$	$V_{ML2}(\rho_2)$	$V_{ML3}(\rho_2)$
2001-T2	-1,639	6,769	40,667	-2,185	1,512	25,680
2001-T3	-1,632	7,546	41,021	-1,936	1,557	25,588
2001-T4	-2,171	11,075	39,840	-2,005	2,645	28,161
2002-T1	-1,124	9,884	40,017	-1,272	1,439	31,265
2002-T2	-0,953	10,331	40,114	-1,115	1,798	32,465
2002-T3	-1,013	10,295	40,694	-1,086	1,524	34,315
2002-T4	-0,954	9,930	41,575	-0,993	1,726	31,100
2003-T1	-0,842	9,811	42,201	-0,863	1,878	35,898
2003-T2	-0,712	9,664	42,971	-0,704	2,029	36,341
2003-T3	-0,889	8,950	44,593	-0,753	1,641	36,264
2003-T4	-0,720	10,779	44,868	-0,735	1,924	36,393
2004-T1	-0,576	11,032	45,875	-0,667	2,146	38,050

<sup>68</sup> Dado que el valor promedio de los pasivos en forma de depósitos  $V_{L1}$  es bastante cercano al valor promedio de los activos en forma de préstamos  $V_{A3}$ , se puede observar que  $V(\rho, B)$  será aproximadamente invariante al valor de la tasa de referencia  $\rho$ . Del Apéndice, la participación promedio de los préstamos en el total de los activos fue  $s_{A3} = 0.620$  y la participación promedio de los depósitos en el total de los activos y pasivos fue  $s_{L1} = 0.662$ .

<b>2004-T2</b>	-0,595	11,551	46,707	-0,372	2,419	37,532
<b>2004-T3</b>	-0,747	10,969	49,733	-0,519	2,812	38,928
<b>2004-T4</b>	-0,611	11,028	51,601	-1,570	2,779	36,989
<b>2005-T1</b>	-0,520	10,814	49,884	-0,761	3,623	39,342
<b>2005-T2</b>	-0,812	10,418	53,504	-1,029	3,925	39,087
<b>2005-T3</b>	-0,932	8,878	53,096	-1,256	4,243	40,426
<b>2005-T4</b>	-0,899	8,486	52,878	-2,715	4,535	33,241
<b>2006-T1</b>	-1,163	8,905	57,484	-1,751	5,443	41,244
<b>2006-T2</b>	-0,841	8,959	58,558	-2,132	5,266	42,579
<b>2006-T3</b>	-1,185	7,204	61,099	-2,456	5,027	41,878
<b>2006-T4</b>	-1,527	5,161	67,783	-4,772	8,558	41,149
<b>2007-T1</b>	-1,610	8,259	59,356	-3,004	4,422	39,252
<b>2007-T2</b>	-1,253	7,506	60,943	-3,061	4,832	41,262
<b>2007-T3</b>	-1,198	8,266	64,162	-3,164	4,240	37,863
<b>2007-T4</b>	-0,953	8,009	58,000	-2,888	3,175	12,266
<b>2008-T1</b>	-0,887	10,863	55,362	-2,564	3,326	34,366
<b>2008-T2</b>	-0,287	13,123	49,805	-2,195	2,257	24,166
<b>2008-T3</b>	-0,531	13,728	46,810	-2,136	2,452	18,492
<b>2008-T4</b>	0,200	15,788	39,564	-1,957	1,681	-8,240
<b>2009-T1</b>	-1,706	17,672	38,659	-1,426	0,996	28,497
<b>2009-T2</b>	-1,771	18,129	28,924	-1,419	1,871	14,556
<b>2009-T3</b>	-1,402	18,613	26,795	-1,226	2,085	7,941
<b>2009-T4</b>	-1,554	18,321	29,784	-1,243	3,081	7,376
<b>2010-T1</b>	-1,403	17,257	35,205	-1,171	3,859	18,465
<b>2010-T2</b>	-1,156	16,706	36,039	-1,006	3,075	15,228
<b>2010-T3</b>	-1,057	16,183	42,483	-0,889	3,003	20,721
<b>2010-T4</b>	-0,887	15,875	43,188	-0,911	3,509	16,762
<b>2011-T1</b>	-0,552	16,234	50,453	-0,636	3,366	24,816
<b>2011-T2</b>	-0,617	16,618	54,289	-0,630	3,387	27,612
<b>Media</b>	-1,017	11,600	46,990	-1,590	3,050	29,398

En la Tabla 6 se puede observar que los márgenes de servicios de depósitos,  $V_{MA1}(\rho_2)$ , son siempre pequeños y negativos a excepción del T4-2008 donde  $V_{MA1}(\rho_2)$  es pequeño y positivo (el promedio trimestral es -US\$1,0 billones), los márgenes de servicios de activos de deuda,  $V_{MA2}(\rho_2)$ , son positivos (el promedio trimestral es US\$11,6 billones), los márgenes de servicios de préstamos,  $V_{MA3}(\rho_2)$ , son siempre grandes y positivos (el promedio trimestral es US\$47,0 billones) y los márgenes de servicios de inversiones de

capital accionario,  $V_{MA4}(\rho_2)$ , son siempre negativos (el promedio trimestral es -US\$1,6 billones). Los márgenes de servicios de pasivos para la deuda de los bancos,  $V_{ML2}(\rho_2)$ , fueron siempre positivos (el promedio trimestral es US\$3,1 billones). Esto representa un aumento en  $V_{ML2}(\rho_1)$ , que antes era cero. Este aumento se debe a la elección de la tasa de referencia, que es menor que la tasa sobre los depósitos que son pasivos de los bancos. Los márgenes de servicios de pasivos para el capital accionario de los bancos,  $V_{ML3}(\rho_2)$ , fueron generalmente grandes y positivas con la excepción del T4-2008, cuando estos servicios fueron negativos.  $V_{ML3}(\rho_2)$  osciló entre -US\$8,2 y US\$42,6 billones con un valor trimestral promedio de US\$29,4 billones. Los valores generalmente positivos de  $V_{ML2}(\rho_2)$  y  $V_{ML3}(\rho_2)$  pueden ser interpretados como pagos a los prestamistas e inversores accionarios por los servicios de toma de riesgo.<sup>69</sup>

Pasemos ahora a la Opción 3 de la tasa de referencia,  $\rho_3$ , que resulta igual al promedio ponderado del costo de reunir capital mediante depósitos, deuda y capital accionario.

**Tabla 7:** Opciones 3A, 3B y 3C para las Medidas de Valor Agregado, Costo de Intereses imputados por el Capital no Financiero  $\rho_3 V_{A5}$  y Servicios de Depósitos  $V_{DS}(\rho_3)$

Trimestre	$V(\rho_3, A)$	$V(\rho_3, B)$	$V(\rho_3, C)$	$\rho_3 V_{A5}$	$V_{DS}(\rho_3)$
2001-T2	35,768	59,691	54,421	2,406	18,400
2001-T3	35,126	59,501	55,262	2,298	18,495
2001-T4	40,923	62,864	60,316	2,210	20,971
2002-T1	41,652	61,847	58,840	2,040	22,182
2002-T2	43,778	63,173	60,729	2,236	23,353
2002-T3	46,543	65,668	62,172	2,189	23,993
2002-T4	41,524	63,629	60,89	1,900	21,976
2003-T1	49,753	69,579	65,208	1,942	25,518
2003-T2	50,398	70,722	66,347	1,953	26,005
2003-T3	48,040	70,283	64,720	1,833	25,376
2003-T4	48,423	70,614	67,321	1,911	25,752
2004-T1	50,195	72,502	69,033	2,094	27,192

<sup>69</sup> Nótese que  $V_{DS}(\rho_2)$  es siempre igual a  $V_{ML2}(\rho_2)$ . Esto ocurre como consecuencia de la elección de la tasa de referencia  $\rho_2$  como el promedio ponderado del costo del capital reunido mediante depósitos y deuda.

2004-T2	48,094	71,793	69,037	2,053	27,138
2004-T3	49,461	75,101	71,384	2,536	28,430
2004-T4	48,727	77,197	73,728	2,977	26,885
2005-T1	54,177	79,556	75,968	3,426	29,574
2005-T2	51,912	81,099	76,622	3,712	29,721
2005-T3	57,395	85,104	78,497	3,959	30,939
2005-T4	48,328	80,127	74,265	3,927	26,508
2006-T1	60,593	91,714	84,624	4,617	32,998
2006-T2	60,435	91,875	84,360	5,314	33,480
2006-T3	60,475	94,951	85,177	5,663	32,713
2006-T4	62,088	103,586	89,435	6,099	35,511
2007-T1	59,836	94,053	85,356	5,631	30,474
2007-T2	63,039	97,508	87,812	6,037	32,074
2007-T3	53,303	93,229	85,257	6,210	29,097
2007-T4	16,723	66,871	67,203	4,996	11,108
2008-T1	52,317	85,497	82,361	5,470	25,675
2008-T2	39,298	73,725	76,714	4,211	17,784
2008-T3	30,222	65,215	70,495	3,937	14,372
2008-T4	-11,609	33,137	49,836	2,183	-3,592
2009-T1	54,419	75,863	80,323	2,924	19,532
2009-T2	37,079	57,251	67,012	2,296	11,446
2009-T3	28,942	50,983	64,140	1,941	7,412
2009-T4	28,332	53,835	66,596	1,857	8,099
2010-T1	39,092	63,759	71,382	2,242	16,66
2010-T2	33,061	60,318	69,115	1,954	13,355
2010-T3	35,166	65,702	72,076	2,051	17,068
2010-T4	31,346	64,972	72,574	1,837	14,905
2011-T1	36,777	73,008	78,558	2,131	20,605
2011-T2	36,719	75,592	79,979	2,219	22,789
Media	43,851	72,505	71,589	3,157	22,487

Cuando se suman los servicios de depósitos a la producción medida explícitamente, el valor promedio trimestral de la producción,  $V(\rho_3, A)$ , se eleva a US\$43,9 billones, un gran aumento con respecto al nivel de producción bancario promedio previa  $V(\rho_2, A)$ , que era de US\$24,4 billones. Este aumento se debe al hecho de que la nueva tasa de referencia  $\rho_3$  es mucho más alta que  $\rho_2$ : aumentar la tasa de referencia genera un aumento en el valor de los servicios de depósitos.<sup>70</sup> Sumar los servicios de préstamos al valor agregado explícitamente medido más los servicios de depósitos hace que  $V(\rho_3, B)$  llegue a un promedio

<sup>70</sup> La media muestral  $\rho_3$  fue 0,831%, que es mucho más alta que los promedios para  $\rho_1$  y  $\rho_2$  que fueron de 0,644% y 0,506% por trimestre respectivamente.

de US\$72,5 billones, que es bastante cercano a los promedios de US\$72,0 y US\$71,4 billones para  $V(\rho_1, B)$  y  $V(\rho_2, B)$ . Esta invariancia aproximada de las medidas de producción bancaria ante cambios en la tasa de referencia, que incluye tanto servicios de depósitos y préstamos como productos, se debe a que los activos de préstamos son más o menos similares a los activos de depósitos para el sistema de la banca comercial estadounidense en este período. Probablemente, esta invariancia no se mantenga en otros países. Al sumar los servicios de activos, se produce una caída en el valor promedio de  $V(\rho_3, C)$  a US\$71,6 billones.<sup>71</sup> Los intereses trimestrales imputados (o servicios de espera) sobre el capital no financiero  $\rho_3 V_{A5}$  promediaron sólo US\$3,2 billones, un pequeño aumento con respecto a los valores promedio para  $\rho_1 V_{A5}$  y  $\rho_2 V_{A5}$ , que alcanzaron los US\$2,6 y US\$2,0 billones respectivamente. El valor medio muestral de los servicios de depósitos  $V_{DS}(\rho_3)$  alcanzó los US\$22,5 billones, un aumento sustancial con respecto a los valores promedio correspondientes para  $V_{DS}(\rho_1)$  y  $V_{DS}(\rho_2)$  que alcanzaron los US\$12,1 y US\$3,1 billones respectivamente.

En la Tabla 8, se presentan los márgenes de servicios de activos y pasivos que son generados por la elección de la tasa de referencia  $\rho_3$ .

**Tabla 8:** Opción 3 Componentes de los SIFMI: Márgenes de Servicios de Activos  $V_{MA1}(\rho_3)$ - $V_{MA4}(\rho_3)$  y Márgenes de Servicios de Pasivos  $V_{ML2}(\rho_3)$ - $V_{ML3}(\rho_3)$

Trimestre	$V_{MA1}(\rho_3)$	$V_{MA2}(\rho_3)$	$V_{MA3}(\rho_3)$	$V_{MA4}(\rho_3)$	$V_{ML2}(\rho_3)$	$V_{ML3}(\rho_3)$
<b>2001-T2</b>	-3,066	1,190	23,923	-3,395	-4,796	23,195
<b>2001-T3</b>	-3,133	2,022	24,375	-3,128	-4,598	23,093
<b>2001-T4</b>	-3,813	4,809	21,941	-3,544	-4,398	25,369
<b>2002-T1</b>	-2,931	2,828	20,195	-2,904	-5,933	28,115
<b>2002-T2</b>	-2,590	2,835	19,395	-2,690	-5,752	29,105
<b>2002-T3</b>	-2,802	2,066	19,125	-2,760	-6,797	30,791
<b>2002-T4</b>	-2,606	2,387	22,105	-2,520	-5,938	27,914
<b>2003-T1</b>	-2,737	0,993	19,827	-2,627	-6,714	32,232
<b>2003-T2</b>	-2,575	0,659	20,325	-2,459	-6,615	32,621

<sup>71</sup> Cabe recordar que los valores promedio de  $V(\rho_1, C)$  y  $V(\rho_2, C)$  fueron US\$76,4 y US\$80,4 billones respectivamente.

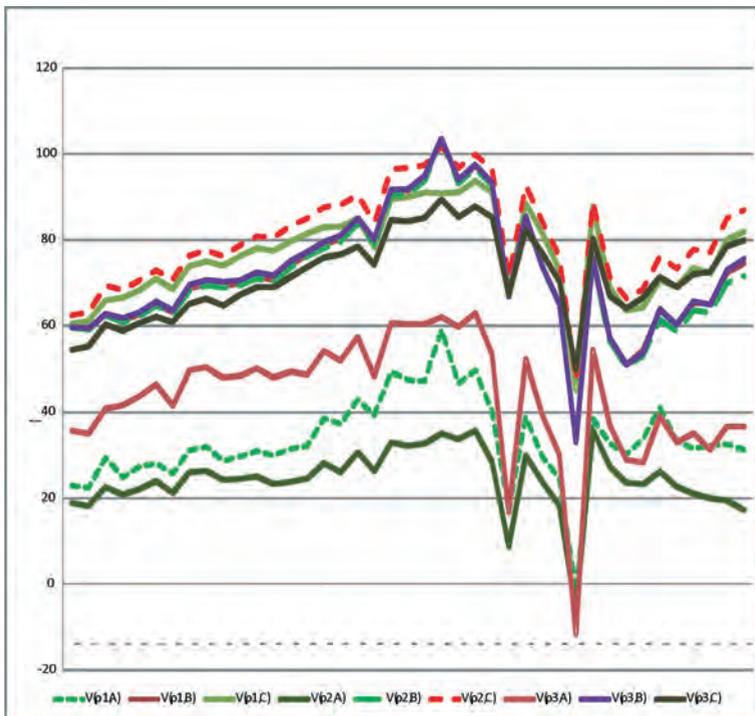
2003-T3	-2,867	-0,057	22,242	-2,639	-7,235	32,610
2003-T4	-2,526	1,967	22,191	-2,734	-6,940	32,692
2004-T1	-2,457	1,486	22,306	-2,498	-6,996	34,187
2004-T2	-2,468	1,843	23,699	-2,131	-6,581	33,720
2004-T3	-2,793	1,378	25,641	-2,301	-6,523	34,953
2004-T4	-2,428	2,249	28,470	-3,290	-6,069	32,954
2005-T1	-2,285	1,216	25,378	-2,519	-5,425	34,999
2005-T2	-2,552	0,892	29,187	-2,818	-5,072	34,794
2005-T3	-2,664	-0,865	27,709	-3,078	-5,005	35,943
2005-T4	-2,310	0,655	31,798	-4,206	-3,091	29,599
2006-T1	-2,956	-0,543	31,121	-3,591	-3,750	36,748
2006-T2	-2,501	-0,946	31,439	-4,067	-4,395	37,875
2006-T3	-2,888	-2,538	34,476	-4,347	-4,586	37,299
2006-T4	-3,157	-4,177	41,498	-6,816	-1,074	36,585
2007-T1	-3,271	-0,613	34,217	-4,812	-4,484	34,958
2007-T2	-2,864	-1,916	34,469	-4,915	-4,631	36,704
2007-T3	-2,843	-0,271	39,926	-4,858	-4,649	33,746
2007-T4	-1,451	5,261	50,147	-3,477	0,186	10,922
2008-T1	-2,349	3,340	33,180	-4,127	-4,904	30,579
2008-T2	-1,341	7,693	34,426	-3,362	-3,738	21,522
2008-T3	-1,358	9,638	34,993	-3,001	-2,078	16,449
2008-T4	0,665	17,571	44,745	-1,536	3,768	-7,360
2009-T1	-4,065	11,459	21,444	-2,935	-5,985	25,517
2009-T2	-2,934	14,874	20,172	-2,180	-1,455	12,901
2009-T3	-1,972	16,801	22,041	-1,671	0,411	7,002
2009-T4	-2,145	16,569	25,503	-1,663	1,625	6,473
2010-T1	-2,910	12,808	24,666	-2,275	0,500	16,159
2010-T2	-2,425	13,110	27,256	-1,887	0,044	13,311
2010-T3	-2,772	11,257	30,536	-2,112	-1,021	18,089
2010-T4	-2,186	11,678	33,625	-1,890	0,274	14,631
2011-T1	-2,431	10,041	36,232	-2,061	-1,067	21,671
2011-T2	-3,011	9,629	38,873	-2,231	-1,316	24,105
Media	-2,555	4,665	28,654	-3,026	-3,727	26,214

En la Tabla 8 se puede observar que los márgenes de servicios para activos en forma de depósitos  $V_{MA1}(\rho_3)$  son siempre pequeños y negativos con la excepción del T4-2008 donde  $V_{MA1}(\rho_3)$  fue pequeño y positivo (el promedio trimestral es -US\$2,6 billones), los márgenes de servicios sobre activos de deuda  $V_{MA2}(\rho_3)$  son generalmente positivos (el promedio trimestral es US\$4,7 billones), los márgenes de servicios para préstamos  $V_{MA3}(\rho_3)$ , son siempre grandes y positivos (el promedio trimestral es US\$28,7 billones, una gran caída con respecto al valor promedio para  $V_{MA3}(\rho_2)$ , que fue US\$47,0 billones) y los márgenes de servicios para inversiones de capital  $V_{MA4}(\rho_3)$  son siempre negativos (el promedio trimestral es -US\$3,0 billones). Los márgenes de ser-

vicios de pasivos para deuda bancaria  $V_{ML2}(\rho_3)$  fueron generalmente negativos con la excepción de algunos valores positivos entre T3-2009 y T2-2010 (el promedio trimestral es -US\$3,7 billones). Esto es una disminución en  $V_{ML2}(\rho_2)$  que promedió los US\$3,0 billones. Esta disminución se debe a la elección de la tasa de referencia  $\rho_3$  que es más alta que  $\rho_2$ . Los márgenes de servicios de préstamos para el capital accionario de los bancos,  $V_{ML3}(\rho_3)$ , fueron generalmente grandes y positivos con la excepción del Q4-2008 cuando estos servicios fueron negativos.  $V_{ML3}(\rho_3)$  osciló entre -US\$7,4 y US\$37,9 billones con un promedio trimestral de US\$26,2 billones.

Los nuevos conceptos de producción que se han considerado en esta sección pueden ser comparados observando el Gráfico 2 a continuación.

**Gráfico 2:** Medidas alternativas de producción del sector bancario



En el Gráfico 2 se puede observar que las medidas de la producción del sector bancario que incluyen tanto servicios de depósitos como servicios de préstamos (las opciones B) están estrechamente agrupadas y no pueden distinguirse en el Gráfico; es decir, las estimaciones de producción para el sector de la banca comercial de Estados Unidos representadas por  $V(\rho_1, B)$ ,  $V(\rho_2, B)$  y  $V(\rho_3, B)$  son muy similares. Como se mencionó previamente, esto se debe a que el valor de los activos en forma de préstamos es aproximadamente igual al valor de los pasivos en forma de depósitos para el sector bancario estadounidense en el período de la muestra y, por lo tanto, las medidas de producción bancaria estarán aproximadamente invariantes a cambios en la tasa de referencia.

Los conceptos sobre la producción del sector bancario que incluyen sólo el valor agregado explícitamente medido más los servicios de depósitos (las opciones A,  $V(\rho_1, A)$ ,  $V(\rho_2, A)$  y  $V(\rho_3, A)$ ) son las tres líneas inferiores en el Gráfico 2. Dado que la elección de la tasa de referencia cambia el valor de los servicios de depósitos dramáticamente, estas tres curvas difieren sustancialmente entre ellas. Por lo tanto, si estos conceptos para la producción bancaria son utilizados, es importante elegir la tasa de referencia “correcta”.

Los conceptos de producción que incluyen los servicios de depósitos más todos los servicios de activos de los bancos,  $V(\rho_1, C)$ ,  $V(\rho_2, C)$  y  $V(\rho_3, C)$ , están por sobre el grupo de medidas B, en la mayoría de los casos, con la excepción de  $V(\rho_3, C)$  que está por debajo del grupo hasta el comienzo de la Gran Recesión. Como era de esperarse, las medidas de producción C son mucho más variables que las medidas B.

## 9. Comparación con Metodologías de Múltiples Tasas de Referencia

La *metodología de una única tasa de referencia* (sectorial) que se ha desarrollado en este trabajo y en un documento previo, Diewert, Fixler y Zieschang (2012), puede ser contrastada con la *metodología de múltiples tasas*

*de referencia* desarrollada por Basu, Inklaar y Wang (2011).<sup>72</sup> La metodología de Wang y sus coautores puede dividirse en dos componentes: un componente que define los productos nominales de los bancos y otro componente que determina la cantidad real de los insumos y productos del sector bancario. El trabajo de Basu, Inklaar y Wang (2011) se centra solamente en la determinación de los productos e insumos nominales y utiliza el enfoque de costos de uso, por lo que es similar al trabajo empírico de la sección previa.<sup>73</sup> A continuación, se intentará interpretar la metodología de estos autores para la medición de productos e insumos nominales bancarios usando la notación desarrollada en la sección anterior.

Hay dos principios importantes que impulsan la metodología Wang. El primero es que los bancos *transfieren* el riesgo y los servicios de espera desde el sector de los hogares al sector no financiero.<sup>74</sup> Este principio no es inconsistente con nuestro marco. El segundo principio que utilizan Basu, Inklaar y Wang (2011) (BIW en lo que sigue) es un *principio de congruencia*: el valor de los servicios de activos bancarios que no se cobran de forma explícita se puede determinar por el margen entre los intereses reales devengados por los activos menos los intereses imputados que genera un instrumento de deuda de mercado, que tenga las mismas características de riesgo que la inversión en activos reales. Por lo tanto, en teoría, habrá una tasa de referencia distinta para cada clase de activo financiero. Sin embargo, BIW utilizan los retornos de mercado sobre estos activos convertidos a las tasas de interés como las tasas de referencia para todas las categorías de activos financieros de los bancos, excepto los préstamos. En consecuencia, la principal tasa de referencia sobre los activos que BIW tienen que elegir es la tasa de referencia de los préstamos.

---

<sup>72</sup> Los fundamentos teóricos para este trabajo están explicados con más detalle en Wang (2003) y Wang, Basu y Fernald (2009). Para otras aplicaciones empíricas de la metodología de Wang, ver Alon, Fernald, Inklaar y Wang (2011), Colangelo y Inklaar (2012) y Inklaar y Wang (2012).

<sup>73</sup> Si bien consideramos que la metodología de Wang y sus coautores para determinar los productos e insumos nominales bancarios es una contribución muy útil, somos menos entusiastas con respecto a la metodología empleada por estos autores para determinar la producción real. Preferimos el enfoque de deflación para la medición de los productos e insumos reales mientras que los autores prefieren contabilizar las transacciones como una medida directa de los productos e insumos financieros bancarios.

<sup>74</sup> “La prima de riesgo, junto con los gastos reales en intereses sobre los pasivos bancarios, constituyen una transferencia pura de ingreso de capital. Es parte del ingreso de factores generado por el capital utilizado en la producción de la firma prestataria o en el consumo de los consumidores.” Basu, Inklaar y Wang (2011; 232).

<sup>75</sup> Haciendo uso de la notación de la sección anterior, se definen las tasas de referencia sobre los activos de BIW como  $\rho_{A1} = r_{A1}$ ,  $\rho_{A2} = r_{A2}$ ,  $\rho_{A3} < r_{A3}$ , y  $\rho_{A4} = r_{A4}$ . Por lo tanto, la elección de BIW de tasas de referencia para tres de las cuatro clases de activos financieros es simplemente elegir la tasa de referencia que sea igual a la tasa de interés de mercado correspondiente, mientras que la tasa de referencia de los préstamos  $\rho_{A3}$  se elige tal que sea ligeramente inferior a la tasa de mercado correspondiente  $r_{A3}$  en promedio.

Asimismo, BIW eligen tasas de referencia para los pasivos. Para los depósitos, eligen una tasa de referencia  $\rho_{L1}$  para ser una tasa de interés segura<sup>76</sup> y para otros pasivos, creemos que las tasas de referencia elegidas son aproximadamente iguales a las tasas de mercado correspondientes tal que  $\rho_{L2} = \rho_{L2}$  and  $r_{L3} = r_{L3}$ .

A esta altura, el lector debería recordar la ecuación (34) en la sección previa. Esencialmente, esta ecuación sumaba el interés imputado (a la tasa de referencia  $\rho$ ) a todos los activos al comienzo del período menos el costo de interés imputado a todos los pasivos al inicio del período y sumaba estos términos al lado derecho de la ecuación (33). La adición de esta ecuación (cuyos términos suman cero) a los componentes del ingreso laboral medidos explícitamente y el excedente bruto de explotación, condujo a los intereses imputados cobrados para el capital no financiero (igual a  $\rho V_{A5}$ ) y los márgenes de varios productos e insumos financieros del sector bancario. La contraparte de la ecuación fundamental (35) en el contexto actual tasas de referencia múltiples es la siguiente:

$$(44) \rho_{A5} V_{A5} - [\rho_{L1} V_{L1} + \rho_{L2} V_{L2} + \rho_{L3} V_{L3} - \rho_{A1} V_{A1} - \rho_{A2} V_{A2} - \rho_{A3} V_{A3} - \rho_{A4} V_{A4}] = 0.$$

<sup>75</sup> “En el caso de los servicios de préstamos, el costo puro de los fondos de un préstamo debería ser inferido usando la tasa de retorno sobre un título de deuda de mercado con las mismas características de riesgo (pero sin ningún servicio adherido)” Basu, Inklaar y Wang (2011; 229). La metodología de BIW sugiere que los consumidores de los préstamos bancarios están indiferentes entre tomar prestado a un banco y reunir capital financiero en los mercados de crédito. Sin embargo, como señaló Fama (1985), la característica principal de los bancos es que proveen servicios de crédito a los prestatarios que no pueden acceder a los mercados de crédito por problemas de selección adversa y riesgo moral. Para tales tomadores de crédito, el banco asume el riesgo de default y no hay un título de deuda de mercado comparable cuyo retorno pueda ser utilizado como tasa de referencia para sus préstamos.

<sup>76</sup> “Para depósitos asegurados en Estados Unidos, la tasa de referencia relevante debería ser la tasa libre de riesgo del Tesoro...” Basu, Inklaar y Wang (2011; 232).

Si las tasas de referencia para pasivos  $\rho_{L1}$ ,  $\rho_{L2}$ ,  $\rho_{L3}$  y para activos financieros  $\rho_{A1}$ ,  $\rho_{A2}$ ,  $\rho_{A3}$ ,  $\rho_{A4}$  pueden ser elegidas exógenamente, entonces para que el lado izquierdo de la ecuación (44) sea igual a cero, puede observarse que la tasa de referencia para activos no financieros  $\rho_{A5}$  debe ser determinada endógenamente por (44). Al sumar estos términos del lado izquierdo de la ecuación (44) al lado derecho de la ecuación (33), que define valor agregado explícitamente medido del sector bancario, se obtiene una nueva *descomposición del valor agregado (explícitamente medido) con tasas de referencia múltiples*:<sup>77</sup>

$$(45) V_{EVA} = V_E + V_{D\&A} + \rho_{A5} V_{A5} - (r_{A1} - \rho_{A1})V_{A1} - (r_{A2} - \rho_{A2})V_{A2} - (r_{A3} - \rho_{A3})V_{A3} \\ - (r_{A4} - \rho_{A4})V_{A4} + (r_{L1} - \rho_{L1})V_{L1} + (r_{L2} - \rho_{L2})V_{L2} + (r_{L3} - \rho_{L3})V_{L3}.$$

Si realizamos los supuestos particulares sobre las tasas de referencia que fueron realizados por BIW, se obtiene la siguiente simplificación de (45):

$$(46) V_{EVA} = V_E + V_{D\&A} + \rho_{A5} V_{A5} - (r_{A3} - \rho_{A3})V_{A3} - (\rho_{L1} - r_{L1})V_{L1}.$$

Si pasamos los dos últimos términos del lado derecho de la ecuación (46) al lado izquierdo, obtenemos la medida de producción bancaria presentada por BIW, que es igual al valor agregado medido explícitamente  $V_{EVA}$  más los servicios de préstamos  $(r_{A3} - \rho_{A3})V_{A3}$  más los servicios de depósitos  $(\rho_{L1} - r_{L1})V_{L1}$ . Esta medida de la producción bancaria es igual a la suma del ingreso laboral  $V_E$  más los gastos de depreciación y amortización  $V_{D\&A}$  más el costos de los intereses imputados atribuidos al capital no financiero  $\rho_{A5} V_{A5}$ .<sup>78</sup>

<sup>77</sup> Se requiere adicionar los términos que suman cero al lado derecho de la ecuación (33) de forma tal que el valor agregado medido explícitamente se mantenga sin cambios. Cabe destacar que esta generalización de la descomposición del valor agregado de BIW fue derivada primero por Zieschang (2011).

<sup>78</sup> No tenemos acceso a las tasas de referencia exactas que BIW utilizaron pero es probable que la opción de producción bancaria  $V(\rho_2, A)$  descrita en la sección anterior se aproxime a la medida de producción de BIW. Esta opción de producción utiliza una tasa de referencia relativamente baja  $\rho_2$  y fija el valor agregado bancario igual al valor agregado explícitamente medido más los servicios de depósitos; es decir, se asume que los servicios de préstamos son cero bajo esta opción.

La principal ventaja del enfoque de tasa de referencia múltiple de BIW y Zieschang es que podría ser utilizado para lograr un sistema aditivo de cuentas y esto es una ventaja sustancial.

Sin embargo, existen algunos problemas con el enfoque de la tasa de referencia múltiple de BIW y Zieschang:

- La elección de diferentes tasas de referencia para los activos y pasivos financieros no es clara; en particular, la elección de las tasas de referencia para los depósitos y préstamos es discutible.<sup>79</sup>
- La metodología de tasa de referencia múltiple conduce a una tasa de interés imputada *determinada indirectamente*  $r_{A5}$  para los activos no financieros a través de la ecuación (44) que es impulsada por la elección de las tasas de referencia para el resto de activos y pasivos, mientras que nuestra tasa de referencia  $r$  se *determina directamente* como el costo del capital financiero en el sector bancario.<sup>80</sup> Por lo tanto, el enfoque adoptado en este trabajo para elegir la tasa de referencia para el capital no financiero en el sector bancario resulta, en principio, igual a elegir la tasa de referencia para otros sectores de la economía.

A pesar de las críticas anteriores al enfoque de tasa de referencia múltiple de BIW para la elección de las tasas de referencia, este trabajo no pretende ser demasiado crítico de ese enfoque dado que podría justificarse desde el punto de vista del *modelo divisional bancario*.<sup>81</sup> Así, se asume que las actividades bancarias están organizadas en divisiones donde, por ejemplo, la División 1

---

<sup>79</sup> ¿Cómo se pueden determinar las tasas de mercado para los préstamos que sean iguales a la de los préstamos bancarios? Los fondos de inversión, fondos de pensiones y otros bancos realizan préstamos a los hogares y a las empresas y no existe razón para esperar que las tasas de interés que cobran difieran sustancialmente de los préstamos bancarios del mismo tipo. En consecuencia, se elige  $p_{A3} = r_{A3}$  de modo tal que los SIFMI de préstamos de BIW tomen un valor de cero. De forma similar, ¿por qué la tasa de interés segura es la tasa de referencia “correcta” para los depósitos? Desde el punto de vista del banco, los depósitos son fuentes relativamente baratas de capital financiero y desde nuestra perspectiva, la tasa de referencia “correcta” es el costo promedio del banco de reunir capital financiero tomando deuda. La opción sugerida en este trabajo para elegir la tasa de referencia llevará a una magnitud mayor de SIFMI de depósitos.

<sup>80</sup> Por supuesto, el problema con nuestro enfoque es que no es fácil determinar cuál es este costo del capital.

<sup>81</sup> Estamos en deuda con Susanto Basu por este punto.

se centra en la gestión de depósitos, la División 2 se centra en los préstamos y la División 3 se centra en otros activos. En función del grado de riesgo de los flujos de efectivo en las tres divisiones, el banco podría asignar diferentes costos de capital a las tres divisiones y estas tasas de referencia distintas aparecerían como diferentes tasas de referencia para los depósitos, préstamos y otras actividades de los activos. Habría una contabilidad separada, como la definida por la ecuación (45), para cada división. En síntesis, el objetivo sería consolidar estas actividades divididas en una descomposición bancaria agregada. En la descomposición general, el promedio ponderado de los tres costos del capital sería igual al costo total del capital para el banco y se llegaría a un resultado equivalente al modelo de tipo de referencia múltiple de BIW y Zieschang. El problema práctico de la determinación de las tasas de referencia divisionales seguiría siendo un tema muy importante en este enfoque.<sup>82</sup>

En conclusión, se requiere más debate con los productores y usuarios de las cuentas sobre las cuestiones relacionadas con la elección de las tasas de referencia y la medición de los insumos y productos del sector bancario.

## 10. Conclusión

Este trabajo ha proporcionado un marco para la integración de los insumos y productos del sector financiero en el Sistema de Cuentas Nacionales. El enfoque elegido también integra las cuentas de flujo con las cuentas de balance. En el enfoque sugerido existe una sola tasa de referencia para cada sector que generalmente debería ser igual al costo de reunir capital financiero en ese sector. Desafortunadamente, diferentes tasas de referencia por sector generan falta de aditividad para varios servicios financieros entre sus oferentes y demandantes, dificultando la construcción de una economía con un amplio conjunto de cuentas.

---

<sup>82</sup> Un problema igualmente importante es que el estadístico económico no tendrá acceso al desglose divisional de los productos e insumos. En particular, las divisiones compartirán varios insumos generales, tales como servicios contables, gerencia y gastos de gestión, y estos gastos compartidos son difíciles de asignar.

Una innovación importante adicional de este trabajo es la integración del sector de viviendas ocupadas por sus propietarios y del sector bancario en un modelo sectorial coherente de la economía.

El marco contable introducido tiene algunos cabos sueltos. En particular, no es completamente simple decidir exactamente cuál es el costo del capital en cada sector. En segundo lugar, no es completamente fácil decidir exactamente a dónde pertenece cada margen financiero en particular; es decir, si debe ser considerado como un producto o como una parte de excedente bruto de explotación. Se requieren una discusión adicional y un mayor análisis sobre estos temas. Por último, el marco desarrollado debe ampliarse a una economía abierta incluyendo inversión y con un sector gobierno.

## Apéndice de datos

Los datos de la FDIC están disponibles para acceso público en [www.fdic.gov](http://www.fdic.gov), abarcan todos los bancos comerciales asegurados por la FDIC en Estados Unidos. Esta es la misma fuente de datos que utilizan las Cuentas Nacionales de Estados Unidos. Se han elegido los datos básicos de consolidación global en forma predeterminada (indicados por los códigos de variables que empiezan en RCFM de la hoja de balance donde la consolidación global es relevante) usados en los Reportes de Condición de la FDIC (hojas de balance). Los datos de las cuentas nacionales de Estados Unidos y otras estadísticas oficiales son en base a residencia, y por lo tanto, podrían diferir ligeramente de los datos que se utilizan en el trabajo.<sup>83</sup>

Los datos son trimestrales y cubren 42 trimestres entre T1-2001 y T2-2011. Los datos de las hojas de balance de la FDIC son del final de cada trimestre. Dado que se requieren datos del inicio del periodo sobre activos y pasivos, la base de

---

<sup>83</sup> Los datos de cuentas nacionales basados en residencia incluyen todas las unidades institucionales cuyo "centro de interés económico" está en Estados Unidos. Así, las sucursales y subsidiarias de los bancos estadounidenses residentes en otros países se excluyen de las estadísticas basadas en residencia. Los datos de las hojas de balance de la FDIC basados en residencia están indicados por las variables que comienzan con RCON en los datos de la FDIC. Para una descripción sobre cómo se mide la producción del sector bancario en el SCN de Estados Unidos, ver Fixler, Reinsdorf y Smith (2003).

datos final cubre sólo 41 trimestres entre T2-2001 y T2-2011. Los datos sobre ingresos se reportan de forma acumulativa a través de cada año calendario, aunque cuando se producen fusiones, el proceso de acumulación se puede reiniciar en el segundo, tercero o cuarto trimestres. Esto se ha tenido en cuenta al separar los datos, utilizando una variable de fecha de adquisición reportada a la FDIC. Sin embargo, alrededor de 1.600 sobre los 330.000 registros entre T1-2001 y T2-2011 contienen reformulaciones o fusiones no registradas que producen flujos negativos en el trimestre afectado. Se espera que estos efectos desaparezcan en gran parte a nivel agregado.

En primer lugar, se presentan los valores de activos y pasivos al inicio del trimestre para el sector de la banca comercial de Estados Unidos que son tomados de las hojas de balance de la FDIC. En segundo lugar, se presentan los flujos de insumos y productos que se obtienen de las cuentas de ingreso de la FDIC.<sup>84</sup>

Se distinguen cinco clases de activos en la base de datos utilizada. Las cinco clases de activos son las siguientes: A1=depósitos; A2= títulos de deuda y títulos transables; A3= préstamos y aceptaciones; A4= participaciones en capital accionario y fondos de inversión y otros títulos por cobrar; A5= activos no financieros.<sup>85</sup> Nótese que  $V_{A_3}$  es el valor bruto al final del período de los préstamos, alquileres y aceptaciones del trimestre anterior menos el valor de las provisiones para pérdidas por préstamos y alquileres incobrables en el trimestre anterior; es decir, se ha ajustado a la baja el valor de los préstamos y alquileres por las expectativas de pérdidas por préstamos incobrables.<sup>86</sup> Los valores de los activos al inicio del trimestre para los cinco tipos de activos se presentan como  $V_{A_1} - V_{A_5}$  en la Tabla A1 junto con el total de activos,  $V_A$ . Las unidades de medida de todas las tablas son billones de dólares.

---

<sup>84</sup> Cabe destacar que existen varios problemas de medición asociados a nuestros datos y, por lo tanto, nuestros resultados empíricos son tan solo una tosca aproximación a la "verdad". Para una buena discusión sobre estos problemas de medición, ver Basu, Inklaar y Wang (2011; 232-240).

<sup>85</sup> En el T2 de 2001, los stocks iniciales en esta clase de activos eran los siguientes (en billones de dólares): instalaciones y activos fijos = \$79,578; otros inmuebles propios = \$3,655; fondo de comercio = \$62,574 y otros activos intangibles = \$41,767. Es probable que estos números subestimen el valor verdadero corriente de los activos no financieros dado que el valor de la tierra y estructuras del sector bancario serán un valor de costo histórico, que subestimarán el valor de mercado corriente de estos activos. El activo de fondo de comercio probablemente reduzca el monto de esta subvaluación pero no lo suficiente para compensarla.

<sup>86</sup> La variable para préstamos incobrables se define como el interés trimestral del préstamo menos el interés del préstamo neto de cancelaciones. Esta variable se presenta como  $V_{LL}$  en la Tabla A2.

**Tabla A1:** Activos Bancarios al Inicio del Trimestre por Tipo de Activo  $V_{A1}$  -  $V_{A5}$  y Activos Totales  $V_A$

Trimestre	$V_{A1}$	$V_{A2}$	$V_{A3}$	$V_{A4}$	$V_{A5}$	$V_A$
2001-T2	371,117	1450,826	4354,649	314,676	187,574	6678,842
2001-T3	394,741	1452,966	4378,548	313,396	190,951	6730,602
2001-T4	403,977	1541,848	4404,377	378,833	200,657	6929,692
2002-T1	401,607	1567,986	4405,105	362,809	210,558	6948,066
2002-T2	347,283	1590,376	4395,426	333,983	220,321	6887,389
2002-T3	372,051	1711,249	4485,580	348,235	219,168	7136,283
2002-T4	390,230	1782,452	4601,051	361,000	214,457	7349,191
2003-T1	395,791	1841,251	4671,858	368,299	218,664	7495,863
2003-T2	390,677	1889,005	4750,814	368,187	225,018	7623,746
2003-T3	432,396	1968,746	4885,516	412,108	227,947	7926,712
2003-T4	392,762	1916,891	4932,945	434,847	239,173	7916,618
2004-T1	397,865	2018,949	4985,005	387,194	258,970	8047,983
2004-T2	412,262	2136,041	5062,388	387,001	260,598	8258,291
2004-T3	446,744	2094,081	5259,991	389,157	309,066	8499,039
2004-T4	426,879	2061,870	5432,852	403,945	361,904	8687,450
2005-T1	396,235	2154,385	5500,702	394,693	384,750	8830,766
2005-T2	399,287	2187,072	5582,969	410,847	393,759	8973,933
2005-T3	390,617	2196,511	5723,638	410,849	392,446	9114,062
2005-T4	394,672	2190,186	5895,456	417,052	399,023	9296,388
2006-T1	410,118	2161,348	6030,897	420,941	411,748	9435,053
2006-T2	379,560	2264,419	6199,734	442,399	448,339	9734,452
2006-T3	407,147	2329,237	6365,223	452,176	458,914	10012,700
2006-T4	401,848	2301,045	6477,223	503,668	456,277	10140,060
2007-T1	443,042	2365,620	6703,105	482,172	472,359	10466,300
2007-T2	410,377	2400,114	6743,722	472,362	483,914	10510,490
2007-T3	469,034	2433,650	6909,017	483,067	498,800	10793,570
2007-T4	453,743	2502,795	7151,749	536,497	526,318	11171,100
2008-T1	492,105	2532,325	7466,554	526,091	550,338	11567,410
2008-T2	518,917	2673,519	7571,396	574,784	558,850	11897,470
2008-T3	529,525	2618,965	7566,072	553,695	572,650	11840,910
2008-T4	703,572	2700,789	7847,288	637,705	590,444	12479,800
2009-T1	1055,287	2778,886	7699,952	675,006	537,000	12746,130
2009-T2	995,820	2787,730	7495,103	652,054	535,828	12466,540
2009-T3	888,316	2823,134	7405,106	693,846	559,229	12369,630
2009-T4	989,463	2933,747	7166,842	703,017	556,539	12349,610

<b>2010-T1</b>	1008,559	2977,588	7053,231	738,860	579,937	12358,180
<b>2010-T2</b>	1053,034	2984,087	7287,576	731,556	580,211	12636,460
<b>2010-T3</b>	1033,484	2969,918	7201,964	737,169	549,128	12491,660
<b>2010-T4</b>	981,715	3171,260	7226,136	739,414	547,191	12665,720
<b>2011-T1</b>	953,668	3144,256	7219,472	723,733	557,013	12598,140
<b>2011-T2</b>	1100,514	3211,904	7084,780	735,473	557,497	12690,170

La participación de cada tipo de activo sobre el total de los activos durante el período de la muestra es la siguiente:  $s_{A1} = 0,0558$  (la participación mínima fue 0,039 y la máxima fue 0,087),  $s_{A2} = 0,2346$  (0,216 a 0,259),  $s_{A3} = 0,6197$  (0,558 a 0,652),  $s_{A4} = 0,0500$  (0,045 a 0,060) y  $s_{A5} = 0,0400$  (0,028 a 0,048). Así, la mayor participación sobre los activos totales (62%) corresponde a la categoría de préstamos y aceptaciones. La participación promedio de los activos no financieros fue solamente del 4%.

En la Tabla A2 se presentan los intereses trimestrales devengados por cada tipo de las cuatro clases de activo,  $V_{AR1}$ - $V_{AR4}$ , junto con el interés total devengado,  $V_{AR}$ . No hay un interés explícito asociado a la quinta clase de activos, el capital no financiero, pero luego se imputa un retorno a esta clase de activo. Las pérdidas trimestrales por préstamos incobrables,  $V_{LL}$ , y la tasa de préstamos incobrables como una fracción del valor de los activos en forma de préstamos,  $\delta_{LL} \equiv V_{LL}/V_{A3}$ , también se presentan en la Tabla A2.

**Tabla A2:** Interés Trimestral Devengado por las Clases de Activos  $V_{AR1}$ - $V_{AR4}$ , Interés Total Devengado  $V_{AR}$ , Pérdidas por Préstamos Incobrables  $V_{LL}$  y la Tasa de Préstamos Incobrables  $\delta_{LL}$

Trimestre	$V_{AR1}$	$V_{AR2}$	$V_{AR3}$	$V_{AR4}$	$V_{AR}$	$V_{LL}$	$\delta_{LL}$
<b>2001-T2</b>	1,695	19,802	79,786	0,642	101,924	7,994	0,00184
<b>2001-T3</b>	1,618	19,508	77,069	0,644	98,838	9,976	0,00228
<b>2001-T4</b>	0,635	21,787	70,439	0,627	93,488	13,213	0,00300
<b>2002-T1</b>	0,960	18,019	62,871	0,610	82,459	11,126	0,00253
<b>2002-T2</b>	0,935	18,975	64,004	0,700	84,614	10,972	0,00250
<b>2002-T3</b>	0,914	19,156	63,921	0,718	84,707	11,564	0,00258
<b>2002-T4</b>	0,852	18,181	62,874	0,678	82,586	11,589	0,00252
<b>2003-T1</b>	0,778	17,346	61,318	0,644	80,086	9,709	0,00208

<b>2003-T2</b>	0,817	17,058	61,567	0,737	80,179	9,631	0,00203
<b>2003-T3</b>	0,609	15,771	61,520	0,675	78,575	8,962	0,00183
<b>2003-T4</b>	0,612	17,282	61,604	0,740	80,238	10,399	0,00211
<b>2004-T1</b>	0,760	17,814	62,621	0,634	81,830	8,076	0,00162
<b>2004-T2</b>	0,779	18,671	63,580	0,918	83,948	7,547	0,00149
<b>2004-T3</b>	0,872	18,559	68,799	0,892	89,122	6,817	0,00130
<b>2004-T4</b>	1,083	19,212	73,166	0,033	93,495	8,799	0,00162
<b>2005-T1</b>	1,243	20,398	74,353	0,995	96,989	6,502	0,00118
<b>2005-T2</b>	1,213	21,511	81,820	1,055	105,598	6,082	0,00109
<b>2005-T3</b>	1,276	21,293	85,446	1,066	109,081	7,754	0,00135
<b>2005-T4</b>	1,574	22,209	89,817	-0,102	113,498	8,946	0,00152
<b>2006-T1</b>	1,643	23,694	98,751	1,130	125,217	4,884	0,00081
<b>2006-T2</b>	1,997	25,892	104,920	1,176	133,985	5,401	0,00087
<b>2006-T3</b>	2,136	26,206	113,027	1,233	142,602	6,323	0,00099
<b>2006-T4</b>	2,214	26,583	128,085	-0,083	156,799	10,167	0,00157
<b>2007-T1</b>	2,010	27,586	114,119	0,935	144,650	7,158	0,00107
<b>2007-T2</b>	2,256	28,028	118,605	0,978	149,867	7,779	0,00115
<b>2007-T3</b>	2,997	30,029	125,948	1,156	160,130	9,666	0,00140
<b>2007-T4</b>	2,856	29,020	118,040	1,616	151,532	14,184	0,00198
<b>2008-T1</b>	2,542	28,512	107,399	1,103	139,555	15,898	0,00213
<b>2008-T2</b>	2,569	27,836	91,471	0,968	122,844	21,007	0,00277
<b>2008-T3</b>	2,282	27,643	87,007	0,806	117,738	24,862	0,00329
<b>2008-T4</b>	3,266	27,555	73,754	0,821	105,395	33,955	0,00433
<b>2009-T1</b>	1,680	26,589	63,365	0,740	92,374	34,269	0,00445
<b>2009-T2</b>	1,333	26,820	52,288	0,613	81,054	45,584	0,00608
<b>2009-T3</b>	1,111	26,598	47,740	0,737	76,186	47,598	0,00643
<b>2009-T4</b>	1,156	26,357	49,416	0,682	77,612	51,852	0,00724
<b>2010-T1</b>	0,988	24,317	51,928	0,581	77,813	49,790	0,00706
<b>2010-T2</b>	1,121	23,158	51,795	0,576	76,650	48,274	0,00662
<b>2010-T3</b>	1,089	22,350	57,438	0,642	81,519	41,428	0,00575
<b>2010-T4</b>	1,110	22,326	57,887	0,593	81,916	40,104	0,00555
<b>2011-T1</b>	1,218	22,071	63,854	0,708	87,851	31,413	0,00435
<b>2011-T2</b>	1,369	22,412	67,069	0,696	91,546	27,010	0,00381

El valor trimestral promedio de la tasa de préstamos incobrables,  $\delta_{LL}$ , fue 0,002833 o 1,13% anual. Sin embargo, hasta el segundo trimestre de 2008 cuando la Gran Crisis Financiera empezó a ser aparente, la tasa de préstamos

incobrables fue sólo 0,001730 o 0,69% anual. En el siguiente período, desde 2008-T2 hasta 2011-T2, la pérdida por préstamos trimestral subió a 0,005210 o 2,08% anual. Este es un aumento muy grande. Nótese que la tasa de retorno sobre las inversiones de capital accionario fue levemente negativa el T4 de 2005 y 2006 pero los otros retornos fueron positivos.

En la tabla A3 se presentan los datos de la FDIC sobre pasivos al comienzo del trimestre. Se distinguen tres clases de pasivos,  $V_{L1}-V_{L3}$ : (1) depósitos; (2) deuda (títulos de deuda, préstamos, aceptaciones, pasivos transables y otros pasivos) and (3) capital accionario. Asimismo, se presentan los pasivos totales,  $V_L \equiv V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}$ . El valor del capital accionario,  $V_{L3}$ , se define residualmente como el valor de los activos menos el valor de los pasivos no accionarios; es decir, de la siguiente manera:

$$(A1) V_{L3} \equiv V_{A1} + V_{A2} + V_{A3} + V_{A4} + V_{A5} - V_{L1} - V_{L2}$$

Por otra parte, se presentan los intereses pagados por el sector bancario sobre los depósitos  $V_{LR1}$  y otros intereses pagados sobre la deuda  $V_{LR2}$  en la Tabla A3.  $V_{LR3}$  presentando en la Tabla A3 es el *retorno imputado sobre el capital accionario*; es igual al ingreso contable neto,  $V_{AI}$ , que será definido más adelante en este Apéndice. Nótese que el ingreso contable fue negativo en el T4 de 2008.

**Tabla 3:** Pasivos Bancarios al Inicio del Período por clase  $V_{L1}-V_{L3}$ , Pasivos Totales  $V_L$  e Intereses Trimestrales Devengados o Ganancias Pagadas por Clases de Pasivo  $V_{LR1}-V_{LR3}$ .

Trimestre	$V_{L1}$	$V_{L2}$	$V_{L3}$	$V_L$	$V_{LR1}$	$V_{LR2}$	$V_{LR3}$
2001-T2	4392,038	1640,516	646,288	6678,842	37,942	16,249	31,486
2001-T3	4455,208	1619,004	656,390	6730,602	35,122	14,886	30,992
2001-T4	4509,300	1733,272	687,121	6929,692	28,683	14,687	32,935
2002-T1	4609,862	1638,202	700,002	6948,066	22,477	9,938	34,896
2002-T2	4572,785	1601,758	712,845	6887,389	23,056	10,504	36,339
2002-T3	4672,705	1730,580	732,998	7136,283	22,671	10,485	38,111
2002-T4	4785,183	1811,063	752,945	7349,191	20,425	10,109	34,586
2003-T1	4936,097	1794,277	765,489	7495,863	18,321	9,221	39,030
2003-T2	5029,813	1813,391	780,542	7623,746	17,659	9,127	39,397

<b>2003-T3</b>	5188,042	1939,994	798,676	7926,712	16,334	8,362	39,031
<b>2003-T4</b>	5183,188	1928,294	805,136	7916,618	15,660	8,466	39,125
<b>2004-T1</b>	5297,372	1933,620	816,991	8047,983	15,650	8,642	40,794
<b>2004-T2</b>	5439,103	1980,298	838,890	8258,291	15,710	9,019	40,328
<b>2004-T3</b>	5593,152	2038,023	867,864	8499,039	17,461	10,199	42,074
<b>2004-T4</b>	5661,709	2078,122	947,619	8687,450	19,694	11,028	40,750
<b>2005-T1</b>	5825,147	2030,823	974,795	8830,766	22,289	12,657	43,678
<b>2005-T2</b>	5922,534	2065,691	985,708	8973,933	26,113	14,402	44,086
<b>2005-T3</b>	6018,591	2084,976	1010,495	9114,062	29,774	16,027	46,137
<b>2005-T4</b>	6145,153	2132,698	1018,537	9296,388	33,969	17,898	39,622
<b>2006-T1</b>	6303,701	2103,001	1028,351	9435,053	37,690	19,833	48,280
<b>2006-T2</b>	6450,274	2208,645	1075,533	9734,45	42,970	21,782	50,622
<b>2006-T3</b>	6619,433	2298,577	1094,688	10012,70	48,975	23,780	50,809
<b>2006-T4</b>	6641,924	2373,500	1124,637	10140,06	53,277	30,655	51,620
<b>2007-T1</b>	6946,622	2374,626	1145,050	10466,30	52,331	23,822	48,607
<b>2007-T2</b>	6939,157	2410,447	1160,885	10510,49	54,501	25,443	51,188
<b>2007-T3</b>	7085,892	2534,036	1173,640	10793,57	59,127	26,901	48,358
<b>2007-T4</b>	7224,290	2722,424	1224,387	11171,10	57,473	26,030	22,545
<b>2008-T1</b>	7522,750	2770,046	1274,617	11567,41	49,102	22,631	43,249
<b>2008-T2</b>	7644,428	2951,626	1301,412	11897,47	39,811	18,500	31,327
<b>2008-T3</b>	7632,260	2900,603	1308,044	11840,91	38,097	17,863	25,442
<b>2008-T4</b>	7987,338	3160,586	1331,875	12479,80	33,118	15,452	-2,437
<b>2009-T1</b>	8290,713	3122,628	1332,790	12746,13	25,606	11,016	32,773
<b>2009-T2</b>	8201,205	2847,831	1417,500	12466,54	23,695	10,748	18,975
<b>2009-T3</b>	8298,443	2607,623	1463,565	12369,63	21,388	9,460	12,081
<b>2009-T4</b>	8401,498	2436,658	1511,451	12349,61	19,934	9,756	11,516
<b>2010-T1</b>	8566,930	2248,080	1543,165	12358,18	16,452	9,189	22,124
<b>2010-T2</b>	8530,679	2515,144	1590,640	12636,46	15,370	8,513	18,667
<b>2010-T3</b>	8479,241	2425,770	1586,651	12491,66	14,605	8,040	24,015
<b>2010-T4</b>	8611,235	2444,589	1609,891	12665,72	14,007	8,482	20,036
<b>2011-T1</b>	8751,324	2250,295	1596,523	12598,14	12,879	7,543	27,780
<b>2011-T2</b>	8916,799	2161,590	1611,777	12690,17	12,698	7,287	30,520

La participación promedio de los depósitos en el total de los pasivos es 0,662 (el mínimo es 0,640 y el máximo es 0,703), la participación promedio de la deuda es 0,229 (0,170 a 0,253) y la participación promedio del capital accionario es 0,110 (0,097 a 0,127). Un punto relevante es que la participación

promedio de los depósitos sobre los pasivos, 0,662, es bastante cercana a la participación promedio de los préstamos sobre los activos, 0,620.

Dada la información sobre los valores de los activos y pasivos y sus retornos y costos en las tablas precedentes, es fácil calcular las tasas de interés promedio de las primeras cuatro clases de activos y las tres clases de pasivos; a saber,  $r_{A_i} \equiv V_{AR_i}/V_{A_i}$  para  $i = 1,2,3,4$  y  $r \equiv V_{LR_i}/V_{L_i}$  para  $i = 1,2,3$ . Las tasas de interés promedio y las tasas de retorno imputadas se presentan en la Tabla A4.

**Tabla A4:** Tasas de Retorno Promedio sobre las Clases de Activos  $r_{A1}$ - $r_{A4}$ , Tasas de Interés Promedio Pagadas sobre Depósitos y Deuda  $r_{L1}$  y  $r_{L2}$  y Tasa de Retorno Imputada sobre el Capital Accionario  $r_{L3}$

Trimestre	$r_{A1}$	$r_{A2}$	$r_{A3}$	$r_{A4}$	$r_{L1}$	$r_{L2}$	$r_{L3}$
2001-T2	0,00457	0,01365	0,01832	0,00204	0,00864	0,00990	0,04872
2001-T3	0,00410	0,01343	0,01760	0,00205	0,00788	0,00919	0,04722
2001-T4	0,00157	0,01413	0,01599	0,00166	0,00636	0,00847	0,04793
2002-T1	0,00239	0,01149	0,01427	0,00168	0,00488	0,00607	0,04985
2002-T2	0,00269	0,01193	0,01456	0,00210	0,00504	0,00656	0,05098
2002-T3	0,00246	0,01119	0,01425	0,00206	0,00485	0,00606	0,05199
2002-T4	0,00218	0,01020	0,01367	0,00188	0,00427	0,00558	0,04593
2003-T1	0,00197	0,00942	0,01313	0,00175	0,00371	0,00514	0,05099
2003-T2	0,00209	0,00903	0,01296	0,00200	0,00351	0,00503	0,05047
2003-T3	0,00141	0,00801	0,01259	0,00164	0,00315	0,00431	0,04887
2003-T4	0,00156	0,00902	0,01249	0,00170	0,00302	0,00439	0,04859
2004-T1	0,00191	0,00882	0,01256	0,00164	0,00295	0,00447	0,04993
2004-T2	0,00189	0,00874	0,01256	0,00237	0,00289	0,00455	0,04807
2004-T3	0,00195	0,00886	0,01308	0,00229	0,00312	0,00500	0,04848
2004-T4	0,00254	0,00932	0,01347	0,00008	0,00348	0,00531	0,04300
2005-T1	0,00314	0,00947	0,01352	0,00252	0,00383	0,00623	0,04481
2005-T2	0,00304	0,00984	0,01466	0,00257	0,00441	0,00697	0,04473
2005-T3	0,00327	0,00969	0,01493	0,00260	0,00495	0,00769	0,04566
2005-T4	0,00399	0,01014	0,01523	-0,00024	0,00553	0,00839	0,03890
2006-T1	0,00401	0,01096	0,01637	0,00268	0,00598	0,00943	0,04695
2006-T2	0,00526	0,01143	0,01692	0,00266	0,00666	0,00986	0,04707
2006-T3	0,00525	0,01125	0,01776	0,00273	0,00740	0,01035	0,04641
2006-T4	0,00551	0,01155	0,01977	-0,00017	0,00802	0,01292	0,04590

<b>2007-T1</b>	0,00454	0,01166	0,01702	0,00194	0,00753	0,01003	0,04245
<b>2007-T2</b>	0,00550	0,01168	0,01759	0,00207	0,00785	0,01056	0,04409
<b>2007-T3</b>	0,00639	0,01234	0,01823	0,00239	0,00834	0,01062	0,04120
<b>2007-T4</b>	0,00629	0,01160	0,01651	0,00301	0,00796	0,00956	0,01841
<b>2008-T1</b>	0,00517	0,01126	0,01438	0,00210	0,00653	0,00817	0,03393
<b>2008-T2</b>	0,00495	0,01041	0,01208	0,00168	0,00521	0,00627	0,02407
<b>2008-T3</b>	0,00431	0,01055	0,01150	0,00146	0,00499	0,00616	0,01945
<b>2008-T4</b>	0,00464	0,01020	0,00940	0,00129	0,00415	0,00489	-0,00183
<b>2009-T1</b>	0,00159	0,00957	0,00823	0,00110	0,00309	0,00353	0,02459
<b>2009-T2</b>	0,00134	0,00962	0,00698	0,00094	0,00289	0,00377	0,01339
<b>2009-T3</b>	0,00125	0,00942	0,00645	0,00106	0,00258	0,00363	0,00825
<b>2009-T4</b>	0,00117	0,00898	0,00690	0,00097	0,00237	0,00400	0,00762
<b>2010-T1</b>	0,00098	0,00817	0,00736	0,00079	0,00192	0,00409	0,01434
<b>2010-T2</b>	0,00106	0,00776	0,00711	0,00079	0,00180	0,00338	0,01174
<b>2010-T3</b>	0,00105	0,00753	0,00798	0,00087	0,00172	0,00331	0,01514
<b>2010-T4</b>	0,00113	0,00704	0,00801	0,00080	0,00163	0,00347	0,01245
<b>2011-T1</b>	0,00128	0,00702	0,00884	0,00098	0,00147	0,00335	0,01740
<b>2011-T2</b>	0,00124	0,00698	0,00947	0,00095	0,00142	0,00337	0,01894
<b>Media</b>	0,00299	0,01008	0,01304	0,00165	0,00458	0,00644	0,03554

Las medias muestrales de las tasas de interés trimestrales se presentan en la última fila de la Tabla A4. Si se anualizan las tasas de interés trimestrales, se puede observar que los activos en forma de depósitos devengaron un 1,20% (1,38%, 0,80%) anual en promedio, los activos en forma de deuda devengaron un 4,03% (4,29%, 3,48%), los activos en forma de préstamos devengaron un 5,22% (6,06%, 3,39%)<sup>87</sup> y los activos en forma de capital accionario devengaron un 0,66% (0,77%, 0,42%) anual en promedio. La porción de pasivos que son depósitos le cuestan al sector bancario una tasa promedio del 1,83% (2,18%, 1,08%) anual y todas las otras formas de deuda le cuestan al sector una tasa promedio del 2,58% (3,01%, 1,64%) anual. Finalmente, la tasa de retorno promedio anualizada antes de impuestos sobre el capital

<sup>87</sup> Nótese que estas tasas de retorno son tasas de retorno tomando en cuenta el porcentaje de incobrabilidad de los depósitos.

accionario fue un tanto alta, 14,22% (18,16%, 5,71%) anual.<sup>88</sup> Los números en paréntesis a continuación de las tasas de retorno promedio muestrales son las tasas de retorno correspondientes a las observaciones previas a la crisis (desde T2 del 2001 hasta T1 del 2008) y las observaciones posteriores a la crisis (desde T2 del 2008 hasta T2 del 2011). Puede observarse que la mayoría de las tasas cayó alrededor del 50% pero la caída en la tasa de retorno sobre el capital accionario fue particularmente profunda: de una tasa de retorno anual promedio del 18,16% anterior a la crisis a una tasa anual promedio del 5,71% posterior a la crisis.

A continuación se presentan los componentes de los datos sobre el valor agregado del sector bancario comercial de Estados Unidos, haciendo uso de los estados de resultado trimestrales.

Se define al *valor agregado del sector bancario medido explícitamente*  $V_{EVA}$  de la siguiente manera:

$$(A2) V_{EVA} = V_Y - V_N$$

donde  $V_Y$  es el valor de los *productos medidos explícitamente*<sup>89</sup> de la FDIC y  $V_N$  es el *valor de los insumos intermedios* usados por el sector bancario.

<sup>90</sup> Nótese que el *valor agregado contable*,  $V_{AVA}$ , es igual al valor agregado explícitamente medido más los *intereses netos devengados* por el sector bancario; es decir, se obtienen las siguientes identidades:

$$(A3) V_{AVA} = V_{EVA} + V_{AR1} + V_{AR2} + V_{AR3} + V_{AR4} - V_{LR1} - V_{LR2} \\ = V_E + V_{D\&A} + V_{AI}$$

<sup>88</sup> Los impuestos sobre los ingresos reducen alrededor de 1/3 a esta tasa de retorno; la tasa trimestral promedio posterior al impuesto fue 0,02511 o una tasa anualizada del 10,04% por año.

<sup>89</sup>  $V_Y$  es definido como el ingreso total que no proviene de los intereses más las ganancias (y pérdidas) realizadas sobre títulos mantenidos hasta su vencimiento más las ganancias (o pérdidas) realizadas sobre títulos disponibles para la venta definidos como en las tablas de la FDIC. El valor muestral promedio de estos tres componentes de  $V_Y$  fue US\$52,539; -US\$0,151 y US\$0,375 billones respectivamente. Así, el valor de las ganancias y las pérdidas realizadas sobre las transacciones de títulos fue pequeña. Sin embargo, es probable que una fracción sustancial del ingreso cuya fuente no son los intereses sea difícil de valorar explícitamente.

<sup>90</sup>  $V_N$  es definido como un gasto no financiero de las tablas de la FDIC; es decir, esta variable incluye trabajo, gastos por depreciación y amortización. Por lo tanto, se interpreta como compras de insumos intermedios del sector no financiero.

donde  $V_E$  es el valor de los salarios y beneficios de los empleados (ingreso laboral),  $V_{D\&A}$  es el valor de la depreciación y la amortización<sup>91</sup> and  $V_{AI}$  es el ingreso contable (definido residualmente como  $V_{AVA} - V_E - V_{D\&A}$ ). Nótese también que el retorno sobre el capital accionario,  $V_{L3}$ , se define de forma de ser igual al ingreso contable,  $V_{AI}$ . Estas variables se presentan en la Tabla A5. Se define a la tasa de depreciación y amortización de los activos  $\delta_{D\&A}$  como  $V_{D\&A}/V_{A5}$ . Ésta también se presenta en la Tabla A5 y, en la última fila de la Tabla, se puede observar que tasa de depreciación y amortización muestral promedio fue del 3,18% por trimestre.

**Tabla A5:** Producción explícitamente Medida  $V_Y$ , Insumos Intermedios  $V_N$ , Retribuciones Laborales  $V_E$ , Valor de la Depreciación y Amortización  $V_{D\&A}$  y la Tasa Correspondiente  $\delta_{D\&A}$ , Ingreso Contable  $V_{AI}$ , Valor Agregado Explícitamente Medido  $V_{EVA}$  y Valor Agregado Contable  $V_{AVA}$  del Sector Bancario

Trimestre	$V_Y$	$V_N$	$V_E$	$V_{D\&A}$	$\delta_{D\&A}$	$V_{AI}$	$V_{EVA}$	$V_{AVA}$
2001-T2	41,371	24,004	24,442	9,173	0,04890	31,486	17,368	65,101
2001-T3	42,602	25,971	25,046	9,423	0,04935	30,992	16,631	65,462
2001-T4	48,511	28,558	26,983	10,153	0,05060	32,935	19,953	70,071
2002-T1	43,405	23,935	26,068	8,550	0,04060	34,896	19,470	69,514
2002-T2	45,188	24,762	26,169	8,971	0,04072	36,339	20,425	71,480
2002-T3	47,945	25,395	26,481	9,509	0,04339	38,111	22,505	74,101
2002-T4	48,310	28,762	27,705	9,309	0,04341	34,586	19,549	71,600
2003-T1	48,078	23,843	28,336	9,413	0,04305	39,030	24,235	76,779

<sup>91</sup>El valor de los gastos de depreciación y amortización,  $V_{D\&A}$ , es la suma de los gastos de instalaciones y activos fijos más los gastos de amortización de los activos intangibles más las pérdidas por deterioro del fondo de comercio, además de los gastos de amortización y las pérdidas por deterioro de otros activos intangibles. El valor promedio muestral de cada una de estas cuatro categorías de gastos fue 9,319; 0,191; 0,987 y 1,692 billones de dólares respectivamente. Así, la amortización de los gastos de fondo de comercio son bajos con respecto a los gastos de depreciación tradicionales. En el cuarto trimestre del 2008 se registró una pérdida masiva por deterioro de fondo de comercio de 20,655 billones de dólares comparada con las pérdidas por deterioro correspondientes al trimestre anterior de 2,244 y de 4.649 billones en el trimestre subsiguiente. A nuestro juicio, una pérdida inusual de esta magnitud no pertenece al estado de resultados y, por lo tanto, las pérdidas por deterioro del fondo de comercio en el T4 del 2008 se fijan igual al promedio del período anterior y del período subsiguiente.

<b>2003-T2</b>	50,396	26,004	28,791	9,597	0,04265	39,397	24,392	77,785
<b>2003-T3</b>	49,251	26,586	28,252	9,260	0,04062	39,031	22,665	76,543
<b>2003-T4</b>	52,055	29,384	29,546	10,112	0,04228	39,125	22,671	78,783
<b>2004-T1</b>	50,735	27,731	30,001	9,746	0,03763	40,794	23,004	80,541
<b>2004-T2</b>	51,031	30,076	30,078	9,768	0,03748	40,328	20,956	80,174
<b>2004-T3</b>	48,987	27,957	29,894	10,524	0,03405	42,074	21,030	82,492
<b>2004-T4</b>	54,024	32,182	31,979	11,886	0,03284	40,750	21,842	84,615
<b>2005-T1</b>	51,672	27,069	32,161	10,807	0,02809	43,678	24,603	86,646
<b>2005-T2</b>	52,659	30,468	32,015	11,173	0,02838	44,086	22,191	87,275
<b>2005-T3</b>	55,362	28,906	32,686	10,914	0,02781	46,137	26,457	89,736
<b>2005-T4</b>	51,669	29,848	32,721	11,109	0,02784	39,622	21,821	83,452
<b>2006-T1</b>	56,450	28,855	35,526	11,482	0,02789	48,280	27,594	95,289
<b>2006-T2</b>	57,188	30,233	34,496	11,070	0,02469	50,622	26,955	96,188
<b>2006-T3</b>	58,636	30,875	35,485	11,316	0,02466	50,809	27,761	97,610
<b>2006-T4</b>	58,595	32,018	36,110	11,714	0,02567	51,620	26,577	99,444
<b>2007-T1</b>	59,332	29,970	37,712	11,540	0,02443	48,607	29,362	97,859
<b>2007-T2</b>	62,951	31,986	38,060	11,641	0,02406	51,188	30,965	100,889
<b>2007-T3</b>	57,335	33,128	37,358	12,592	0,02524	48,358	24,207	98,308
<b>2007-T4</b>	42,515	36,899	36,793	14,305	0,02718	22,545	5,616	73,644
<b>2008-T1</b>	56,515	29,873	38,291	12,925	0,02348	43,249	26,642	94,465
<b>2008-T2</b>	55,005	33,490	39,986	14,734	0,02636	31,327	21,514	86,047
<b>2008-T3</b>	49,791	33,941	37,323	14,863	0,02596	25,442	15,850	77,628
<b>2008-T4</b>	30,646	38,663	34,903	16,342	0,02768	-2,437	-8,017	48,809
<b>2009-T1</b>	67,321	32,434	40,135	17,732	0,03302	32,773	34,887	90,640
<b>2009-T2</b>	65,756	40,124	38,906	14,363	0,02681	18,975	25,633	72,244
<b>2009-T3</b>	56,400	34,869	39,916	14,871	0,02659	12,081	21,530	66,868
<b>2009-T4</b>	60,953	40,719	39,644	16,996	0,03054	11,516	20,233	68,156
<b>2010-T1</b>	59,785	37,352	39,687	12,793	0,02206	22,124	22,433	74,604
<b>2010-T2</b>	57,790	38,084	41,094	12,713	0,02191	18,667	19,706	72,474
<b>2010-T3</b>	56,230	38,131	40,185	12,773	0,02326	24,015	18,099	76,973
<b>2010-T4</b>	58,714	42,273	41,474	14,358	0,02624	20,036	16,441	75,868
<b>2011-T1</b>	55,378	39,206	43,196	12,625	0,02267	27,780	16,172	83,602
<b>2011-T2</b>	56,997	43,067	42,364	12,607	0,02261	30,520	13,930	85,491
<b>Media</b>	53,013	31,650	34,097	11,848	0,03177	34,671	21,363	80,616

El valor agregado explícitamente medido,  $V_{EVA}$ , por supuesto excluye los ingresos netos por intereses mientras que el valor agregado contable,  $V_{AVA}$ , los incluye y, por lo tanto, es mucho mayor.<sup>92</sup> Generalmente, los cuentistas nacionales consideran que la primera medida del valor agregado del sector bancario es muy pequeña y que la segunda es muy grande. En consecuencia, en el texto principal, se considerarán conceptos alternativos de valor agregado que permiten medidas intermedias del valor agregado del sector bancario. Nótese que en el T4 del 2008, tanto el valor agregado explícitamente medido del sector bancario  $V_{EVA}$  como el retorno sobre el capital accionario o el ingreso neto contable  $V_{AI}$  fueron negativos. Estos valores negativos se deben a una fuerte caída (no explicada) en la producción bancaria explícitamente medida  $V_Y$  y al aumento de los gastos intermedios de los bancos  $V_N$  para ese trimestre.

---

<sup>92</sup> Ver la discusión sobre conceptos alternativos de producción bancaria en Diewert, Fixler y Zieschang (2012).

## Referencias

- Alon, T., J. Fernald, R. Inklaar and J.C. Wang (2011), “What is the Value of Bank Output?”, *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Letter*, May 16, 1-5.
- Basu, S. (2009), “Incorporating Financial Services in a Consumer Price Index: Comment”, pp. 266-271 in *Price Index Concepts and Measurement*, W.E. Diewert, J. Greenlees and C. Hulten (eds.), Studies in Income and Wealth, Volume 70, Chicago: University of Chicago Press.
- Basu, S., R. Inklaar and J.C. Wang (2011), “The Value of Risk: Measuring the Services of U.S. Commercial Banks”, *Economic Inquiry* 49, 226-245.
- Berger, A.N. and D.B. Humphrey (1997), “Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research”, *European Journal of Operational Research* 98:2, 175-212.
- Berger, A.N. and L.J. Mester (1997), “Inside the Black Box: What Explains Differences in the Efficiencies of Financial Institutions?”, *Journal of Banking and Finance* 21, 895-947.
- Böhm-Bawerk, E. V. (1891), *The Positive Theory of Capital*, W. Smart (translator of the original German book published in 1888), New York: G.E. Stechert.
- Christensen, L.R. and D.W. Jorgenson (1969), “The Measurement of U.S. Real Capital Input, 1929-1967”, *Review of Income and Wealth* 15, 293-320.
- Christensen, L.R. and D.W. Jorgenson (1973), “Measuring the Performance of the Private Sector of the U.S. Economy, 1929-1969”, pp. 233-351 in *Measuring Economic and Social Performance*, M. Moss (ed.), New York: Columbia University Press.
- Colangelo, A. and R. Inklaar (2012), Bank Output Measurement in the Euro Area—a Modified Approach”, *The Review of Income and Wealth*, forthcoming.
- Diewert, W.E. (1974), “Intertemporal Consumer Theory and the Demand for Durables”, *Econometrica* 42, 497-516.
- Diewert, W.E. (1976), “Exact and Superlative Index Numbers”, *Journal of Econometrics* 4, 114-145.
- Diewert, W.E. (1977), “Walras’ Theory of Capital Formation and the Existence of a Temporary Equilibrium”, pp. 73-126 in *Equilibrium and*

- Disequilibrium in Economic Theory*, G. Schwödiauer (ed.), Dordrecht: Reidel Publishing.
- Diewert, W.E. (1980), "Aggregation Problems in the Measurement of Capital", pp. 433-528 in *The Measurement of Capital*, D. Usher (ed.), Chicago: The University of Chicago Press.
- Diewert, W.E. (2005a), "Issues in the Measurement of Capital Services, Depreciation, Asset Price Changes and Interest Rates", pp. 479-542 in *Measuring Capital in the New Economy*, C. Corrado, J. Haltiwanger and D. Sichel (eds.), NBER Studies in Income and Wealth Volume 65, Chicago: University of Chicago Press.  
<http://www.econ.ubc.ca/discpapers/dp0411.pdf>
- Diewert, W.E. (2005b), "On Measuring Inventory Change in Current and Constant Dollars", Discussion Paper 05-12, Department of Economics, University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canada, V6T 1Z1.
- Diewert, W.E. (2009a), "The Paris OECD-IMF Workshop on Real Estate Price Indexes: Conclusions and Future Directions," pp. 87-116 in W.E. Diewert, B.M. Balk, D. Fixler, K.J. Fox and A.O. Nakamura (eds.), *Price and Productivity Measurement: Volume 1—Housing*, Victoria, Canada: Trafford Press and also freely downloadable from <http://www.indexmeasures.com/>.
- Diewert, W.E. (2009b), "Durables and Owner Occupied Housing in a Consumer Price Index", pp. 445-506 in *Price Index Concepts and Measurement*, NBER, Studies in Income and Wealth, 70, W.E. Diewert, J. Greenlees and C.R. Hulten (eds.), Chicago: University of Chicago Press.
- Diewert, W.E. (2010), "User Costs versus Waiting Services and Depreciation in a Model of Production", *Journal of Economics and Statistics* 230/6, 759-771.
- Diewert, W.E. and A.O. Nakamura (2009), "Accounting for Housing in a CPI", pp.7-32 in *Price and Productivity Measurement: Volume 1—Housing*, W.E. Diewert, B.M. Balk, D. Fixler, K.J. Fox and A.O. Nakamura (eds.), Trafford Press and also freely downloadable from <http://www.indexmeasures.com/>.
- Diewert, W.E., A.O. Nakamura and L.I. Nakamura (2009), "The Housing Bubble and a New Approach to Accounting for Housing in a CPI", *Journal of Housing Economics* 18:3, 156-171.

- Diewert, W.E., D. Fixler and K. Zieschang (2012), “The Measurement of Banking Services and the System of National Accounts”, forthcoming in *Price and Productivity Measurement: Volume 3—Services*, W. Erwin Diewert, Dennis Fixler, Kevin J. Fox and Alice O. Nakamura (eds.), Trafford Press and also freely downloadable from <http://www.indexmeasures.com/>.
- Edwards, E.O. and P.W. Bell (1961), *The Theory and Measurement of Business Income*, Berkeley, California: University of California Press.
- Eurostat, IMF, OECD, UN and the World Bank (1993), *System of National Accounts 1993*, New York: The United Nations.  
<http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/hsna.asp>
- Eurostat, IMF, OECD, UN and the World Bank (2008), *System of National Accounts 2008*, New York: The United Nations.  
<http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/hsna.asp>
- Fama, E.F. (1985), “What’s Different About Banks?”, *Journal of Monetary Economics* 15(1), 29-39.
- Federal Deposit Insurance Corporation (2012), various tables from [www.fdic.gov](http://www.fdic.gov) [Kim please fill in the appropriate reference]
- Feenstra, Robert C. (1986), “Functional Equivalence between Liquidity Costs and the Utility of Money”, *Journal of Monetary Economics* 17:2, 271-291.
- Fischer, S. (1974), “Money and the Production Function”, *Economic Inquiry* 12, 517-533.
- Fixler, D. (2009), “Incorporating Financial Services in a Consumer Price Index”, pp. 239-266 in *Price Index Concepts and Measurement*, W.E. Diewert, J. Greenlees and C. Hulten (eds.), Studies in Income and Wealth, Volume 70, Chicago: University of Chicago Press.
- Fixler, D. (2012), “Valuing Implicit Financial Services and the Impact on Commercial Bank Activity”, forthcoming in *Price and Productivity Measurement: Volume 3; Services*, W.E. Diewert, D. Fixler, K.J. Fox and A.O. Nakamura (eds.), Trafford Press and also freely downloadable from <http://www.indexmeasures.com/>.
- Fixler, D. and K.D. Zieschang (1991), “Measuring the Nominal Value of Financial Services in the National Income Accounts”, *Economic Inquiry*, 29, 53-68.

- Fixler, D. and K.D. Zieschang (1992a), "User Costs, Shadow Prices, and the Real Output of Banks," pp. 219-243 in Z. Griliches (ed.), *Output Measurement in the Service Sector*, Chicago: University of Chicago Press.
- Fixler, D. and K.D. Zieschang (1992b), "Incorporating Ancillary Measures of Process and Quality Change into a Superlative Productivity Index," *The Journal of Productivity Analysis*, 2, 245-267.
- Fixler, D.J., M.B. Reinsdorf and G.M. Smith (2003), "Measuring the Services of Commercial Banks in the NIPAs: Changes in Concepts and Methods", *Survey of Current Business* 83:9, 33-44.
- Haan, J. de and W.E. Diewert (eds.) (2011), *Residential Property Price Indices Handbook*, Luxembourg: Eurostat, May draft.
- Hancock, D. (1985), "The Financial Firm: Production with Monetary and Non-Monetary Goods", *Journal of Political Economy* 93, 859-880.
- Hancock, D. (1991), *A Theory of Production for the Financial Firm*, Boston: Kluwer Academic Press.
- Hayek, F.A. von (1941), "Maintaining Capital Intact: A Reply", *Economica* 8, 276-280.
- Hicks, J.R. (1939), *Value and Capital*, Oxford: Clarendon Press.
- Hicks, J.R. (1961), "The Measurement of Capital in Relation to the Measurement of Other Economic Aggregates", pp. 18-31 in *The Theory of Capital*, F.A. Lutz and D.C. Hague (eds.), London: Macmillan.
- Hill, P. (2000); "Economic Depreciation and the SNA"; paper presented at the 26th Conference of the International Association for Research on Income and Wealth; Cracow, Poland.
- Hill, R.J. and T.P. Hill (2003), "Expectations, Capital Gains and Income", *Economic Inquiry* 41, 607-619.
- Inklaar, R. and J.C. Wang (2012), "Real Output of Bank Services: What Counts is What Banks Do, Not What They Own", *Economica*, forthcoming.
- Jorgenson, D.W. (1989), "Capital as a Factor of Production", pp. 1-35 in *Technology and Capital Formation*, D.W. Jorgenson and R. Landau (eds.), Cambridge MA: The MIT Press.
- Jorgenson, D.W. and Z. Griliches (1967), "The Explanation of Productivity Change", *The Review of Economic Studies* 34, 249-283.

- Keuning, S. (1999), "The Role of Financial Capital in Production", *Review of Income and Wealth* 45:4, 419-434.
- Malinvaud, E. (1953), "Capital Accumulation and the Efficient Allocation of Resources", *Econometrica* 21, 233-268.
- Peasnell, K.V. (1981), "On Capital Budgeting and Income Measurement", *Abacus* 17:1, 52-67.
- Pigou, A.C. (1941), "Maintaining Capital Intact", *Economica* 8, 271-275.
- Rymes, T.K. (1968), "Professor Read and the Measurement of Total Factor Productivity", *The Canadian Journal of Economics* 1, 359-367.
- Rymes, T.K. (1983), "More on the Measurement of Total Factor Productivity", *The Review of Income and Wealth* 29 (September), 297-316.
- Schreyer, P. and P. Stauffer (2012), "Measuring the Production of Financial Corporations", forthcoming in *Price and Productivity Measurement: Volume 3; Services*, W.E. Diewert, D. Fixler, K.J. Fox and A.O. Nakamura (eds.). Trafford Press and also freely downloadable from <http://www.indexmeasures.com/>.
- Verbrugge, R. (2008), "The Puzzling Divergence of Rents and User Costs", *The Review of Income and Wealth* 54:4, 671-699.
- Walras, L. (1954), *Elements of Pure Economics*, a translation by W. Jaffé of the Edition Définitive (1926) of the *Éléments d'économie pure*, first edition published in 1874, Homewood, Illinois: Richard D. Irwin.
- Wang, J.C. (2003), "Loanable Funds, Risk and Bank Service Output", Federal Reserve Bank of Boston, Working Paper Series No. 03-4.  
<http://www.bos.frb.org/economic/wp/wp2003/wp034.htm>
- Wang, J.C. and S. Basu (2012), "Risk Bearing, Implicit Financial Services and Specialization in the Financial Industry", forthcoming in *Price and Productivity Measurement: Volume 3; Services*, W.E. Diewert, B.M. Balk, D. Fixler, K.J. Fox and A.O. Nakamura (eds.).
- Wang, J.C. and S. Basu (2012), "Risk Bearing, Implicit Financial Services and Specialization in the Financial Industry", forthcoming in *Price and Productivity Measurement: Volume 3; Services*, W.E. Diewert, D. Fixler, K.J. Fox and A.O. Nakamura (eds.), Trafford Press and also freely downloadable from <http://www.indexmeasures.com/>.
- Zieschang, K. (2011), "Risk in FISIM", paper presented at the ISWGNA FISIM Working Group, July 5-6, United Nations, New York.

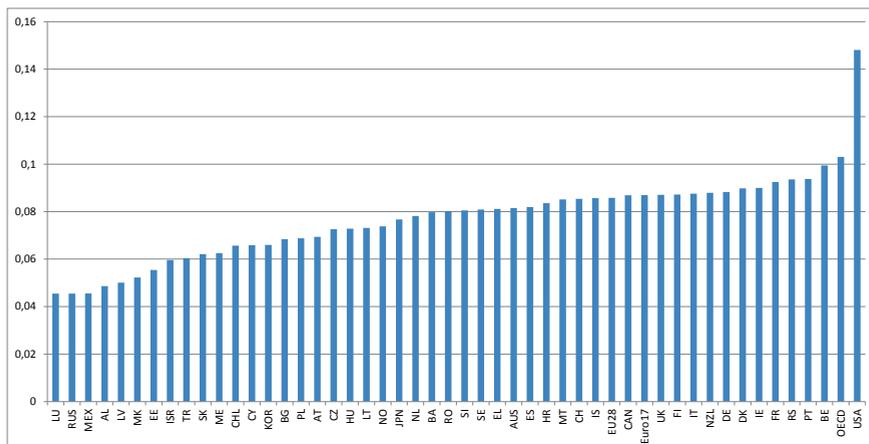
# **5. MEDICIÓN DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN LAS CUENTAS NACIONALES: UNA PERSPECTIVA INTERNACIONAL**

*Paul Schreyer (OCDE) y Matilde Mas (Ivie y Universidad de Valencia)*

## **1. Introducción**

En 2011 la demanda doméstica de servicios sanitarios alcanzó, en promedio, el 11% del PIB en los países de la OCDE. Es el segundo componente de la demanda de los hogares, tras los servicios de vivienda. Al mismo tiempo, las variaciones entre los países son significativas, oscilando desde un modesto 4% en Luxemburgo, hasta un elevado 15% en los Estados Unidos. Estas diferencias entre un conjunto de países bastante homogéneos inmediatamente plantean una serie de preguntas: ¿Estamos comparando ítems similares? En caso afirmativo, ¿las diferencias en los valores de los servicios de salud se deben a diferencias en los precios o a diferencias en las cantidades de los servicios de salud proporcionados? Una pregunta similar surge cuando se compara la evolución del gasto en salud dentro del mismo país en un período de tiempo: ¿Cuánto del incremento en el gasto ha ocurrido debido a que se proporcionaron más servicios y cuánto a que los servicios se han encarecido? Este trabajo tiene por objetivo explorar la medición de los servicios de salud y la descomposición de los gastos entre precios y volúmenes desde una perspectiva internacional. Nos preguntaremos si los servicios de salud se definen de la misma forma entre países, y si las oficinas de estadística aplican metodologías similares para realizar la descomposición entre precios y cantidades a lo largo del tiempo.

**Figura 1.** Gasto doméstico en salud como porcentaje de PIB, 2011, precios corrientes



Fuente: OCDE (2013) *Informe Anual de Cuentas Nacionales*

La figura 1 es más compleja de lo que aparenta a simple vista. Ciertamente, su construcción refleja una serie de problemas de medida específicos de los servicios sanitarios. La primera particularidad es que, a diferencia de por ejemplo un corte de pelo, los servicios de salud no son necesariamente objeto de transacción entre dos partes. La mayoría de los sistemas de salud de los países operan bajo un sistema de seguro público o privado, y el precio del servicio se negocia habitualmente entre el asegurador y el proveedor, más que entre el paciente y el proveedor de servicios de salud. Los pagos o reembolsos realizados por las aseguradoras se contabilizan en las cuentas nacionales como gasto del consumidor, por lo que se requiere realizar una imputación. Una segunda particularidad es que el gobierno puede proveer servicios de salud directamente a los individuos con sólo una tarifa nominal, o sin ninguna tarifa. Estas transferencias sociales en especie no figuran en el gasto del consumidor. Las comparaciones internacionales de gasto en salud deberían basarse en una medida de servicios de salud a nivel individual obtenido por agregación del gasto incurrido por los pacientes y el valor de los servicios en especie provistos por el gobierno. Los mencionados servicios en especie deben ser identificados y valorados. La figura 1 refleja dicha valoración y muestra los

gastos totales en salud ya sea incurridos por los pacientes (o sus compañías aseguradoras) o provistos por el gobierno. La tercera particularidad es que las unidades proveedoras de servicios de salud<sup>1</sup> son, con mayor frecuencia que en otras industrias, productoras de no-mercado. Esta distinción implica un tratamiento contable distinto, al menos en el modo en que se mide el valor de los servicios de salud a precios corrientes: mientras que el valor de las ventas constituye el producto para los productores de mercado, el valor del producto para los productores de no-mercado se obtiene como la suma de costos de producción<sup>2</sup>. La distinción entre productores de mercado y de no-mercado es también importante desde la perspectiva de la evaluación de la eficiencia en lo provisión de servicios de salud: los productores de mercado y de no-mercado pueden tomar su decisión sobre cantidades (y precios cobrados) siguiendo diferentes funciones objetivo. Las diferencias en la productividad de los servicios de salud entre países pueden ser consecuencia de distintas participaciones de los productores de mercado versus de no-mercado que no pueden ignorarse en las comparaciones internacionales. Finalmente, la medición del volumen de los servicios de salud (como oposición al gasto en salud) es complicada: el rápido progreso en la tecnología médica, y la complejidad de los servicios presentan numerosos desafíos a los estadísticos a la hora de desarrollar índices de precios y medidas de volumen en las cuentas nacionales.

La discusión sobre la medición de los servicios de salud y educación no es nueva. Cerca de cuarenta años atrás, Peter Hill (1975) desarrolló un conjunto de principios y guía para medir los servicios de salud, educación y los bienes colectivos proporcionados por el gobierno. El debate ha resurgido recientemente. Eurostat (2001) expresó la conveniencia de aplicar medidas basadas en el producto (*output-based*) para los servicios de no-mercado. En el Reino Unido, el tema se inició con el ampliamente discutido Informe

---

<sup>1</sup> La información estadística sobre proveedores de servicios de salud, puede encontrarse en la Sección Q, División 86, Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas CIIU Revisión 4; la cual incluye los servicios hospitalarios; Prácticas Médicas y odontológicas; y otros proveedores de servicios para la salud humana.

<sup>2</sup> Como será discutido más abajo, los gastos reconocidos por el Sistema de Cuentas Nacionales son incompletos porque solo reconocen la depreciación dentro del coste de capital.

Atkison (2005). La medición del valor de los servicios y la productividad ha sido también un tema de interés por mucho tiempo en los Estados Unidos, con una serie de publicaciones que incluye Triplett (2001), Cutler y Berndt (2001), Triplett y Bosworth (2004) y Abraham y Mackie (2006). Los servicios de salud, en particular, han sido objeto de investigación sobre la relación efectividad/coste y productividad (Cutler, Rosen y Vijan 2006 o Rosen y Cutler 2007). Un resumen reciente de los conceptos y ajustes por la calidad de las medidas de servicios de salud y educación puede encontrarse en Schreyer (2012) y Schreyer (2010).

Este documento únicamente proporcionará respuestas parciales a estas cuestiones. Su objetivo es proveer una panorámica de la medición del cuidado de la salud en las cuentas nacionales desde una perspectiva internacional. La sección 2 revisa las convenciones internacionales en las cuentas nacionales para los servicios de salud de acuerdo con el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN 2008). La sección 3 revisa las prácticas llevadas a cabo por las cuentas nacionales en una amplia selección de países pertenecientes a la OCDE. Por último, la sección 4 concluye resumiendo algunos problemas clave de medida que todavía quedan pendientes.

## **2. Lo que dice el SCN sobre la medición de los servicios de salud**

### ***Mediciones a precios corrientes***

Los contables nacionales, al medir la producción sanitaria, comienzan identificando las unidades que producen los servicios de salud y distinguiendo entre los productores de mercado y de no-mercado. Los productores de mercado venden su producto a un precio que es significativo en términos económicos. Por consiguiente, para los servicios de salud de mercado, el valor del producto a precios corrientes puede medirse por el valor de las ventas de dichos servicios. Sin embargo, la provisión de salud se encuentra dentro de los ejemplos más comunes de servicios proporcionados por el gobierno de forma gratuita, o a precios que no son significativos en términos económicos por lo que constituye un producto de no-mercado. Un precio que no es económicamente significativo es aquel que deliberadamente se fija muy por debajo del precio de equilibrio que vaciaría el mercado. El SCN lo define como un precio que tiene

poca o ninguna influencia sobre la cantidad que el productor desea proveer y que sólo tiene una influencia marginal sobre las cantidades demandadas.

Existen diferencias entre las prácticas seguidas por los distintos países para identificar la significatividad económica de los precios. Por ejemplo, el Sistema Europeo de Cuentas (ESA 1995) considera, por razones prácticas, que un precio no es económicamente significativo si cubre menos de la mitad del costo de producción del servicio. Ni el SCN 2008 ni su precedente, SCN 1993 han especificado un nivel particular de cobertura de costos lo que complica las comparaciones internacionales de provisiones de mercado y de no-mercado. Cualquiera que sea la regla exacta, el valor del producto se obtiene sumando los costos incurridos en el proceso de producción, concretamente es la suma de:

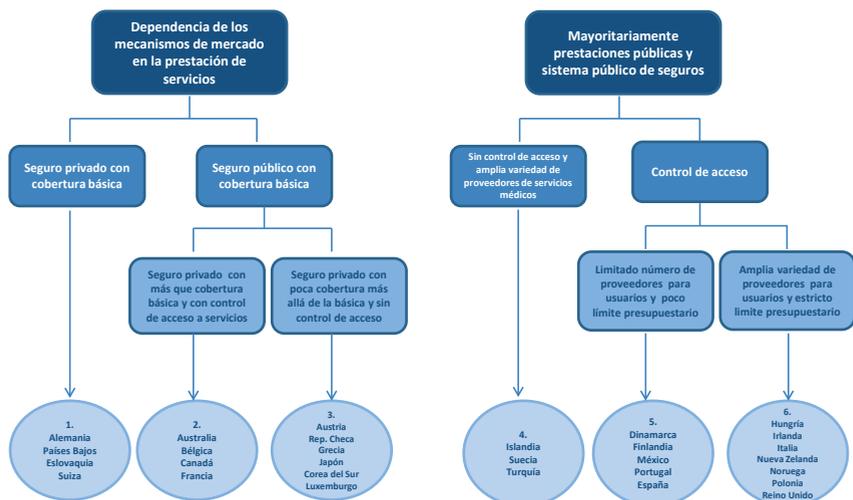
- Los consumos intermedio (los bienes y servicios utilizados en la producción del servicio)
- La compensación del factor trabajo (costos de doctores, enfermeras, etc...)
- El consumo de capital fijo (depreciación de los edificios de los hospitales, del equipo médico etc.)
- Otros impuestos, menos subsidios sobre la producción

Hay que notar que, de acuerdo al SCN 2008, los costos de capital de los productores de no-mercado son únicamente los relativos al valor de la depreciación, ignorando, de esta forma, aquella parte de los costos de servicios del capital que reflejan los costos de oportunidad del capital y su revaluación. La razón principal para esta convención radica en que cualquiera de estas imputaciones afecta directamente a la medición del PIB y del ingreso nacional, y en que existe un amplio espectro de posibles imputaciones. Jorgenson y Landefeld (2006), Jorgenson y Yun (2001) y OCDE (2009) presentan alternativas para tratar con esta complicación. Desde la perspectiva de medición de la productividad, el tratamiento asimétrico de los activos utilizados en la producción de mercado y de no-mercado resulta en una estimación incompleta de los insumos de capital y en un tratamiento asimétrico del mismo activo, dependiendo del sector de afiliación del dueño del activo (Jorgenson y Schreyer 2013). Para aplicaciones analíticas puede ser útil desviarse de la convención de las cuentas nacionales. Un ejemplo de dicha

aplicación es Mas, Pérez y Uriel (2006) quienes examinan la contribución del capital de infraestructura, generalmente de provisión pública, al crecimiento económico en España aplicando una especificación completa del coste de uso del capital público. De lo anterior se concluye que el desglose entre la producción de mercado y de no-mercado por parte de las cuentas nacionales tendría un interés significativo para los analistas.

Una complicación adicional en la medición de la provisión de servicios sanitarios tiene como origen la existencia de esquemas de seguro de diferente alcance y diseño. A diferencia de otros servicios que son directamente gestionados por el proveedor y el consumidor, las transacciones de servicios de salud normalmente tienen lugar entre tres partes: el proveedor de servicios de salud, el consumidor, y los esquemas de seguro tanto públicos como privados. La consecuencia es que los pagos gestionados entre el proveedor y el consumidor no son necesariamente indicativos del precio del servicio de salud. Las instituciones varían considerablemente entre países como muestra la Figura 2. Cualquier comparación internacional de los gastos en el cuidado de la salud, por ejemplo como proporción del PIB, necesita basarse en medidas que reflejen el costo completo de la provisión del cuidado de la salud, independientemente de que correspondan a los pacientes, a los proveedores privados o al gobierno. Este es ciertamente el método seguido por el programa Eurostat-OCDE sobre las Paridades de Poder Adquisitivo (Koechlin, Lorenzoni y Schreyer 2010), donde el valor del consumo actual individual del cuidado de la salud se deflacta con índices de precios internacionales para obtener las comparaciones en volumen del consumo de servicios de salud per cápita entre países.

**Figura 2.** Instituciones de la provisión del cuidado de la salud en los países de la OCDE



Fuente: Joumart, Höller, André y Nicq (2010)

## Volúmenes

**Productores de mercado y de no-mercado.** El valor a precios corrientes de los servicios de salud proporcionados por productores de no-mercado, es siempre valorado en las cuentas nacionales por los costes de producción. Por consiguiente, el valor de los insumos es igual al valor del producto. Al mismo tiempo, esto no significa que el volumen del producto no pueda diferenciarse de los insumos utilizados para producirlo. Los cambios en productividad pueden ocurrir en todos los campos de la producción, incluyendo los servicios de no-mercado<sup>3</sup>. La medición en términos de volumen -es decir, de cantidades- es inherentemente distinta de la medición a precios corrientes, también en el caso de los productores de no-mercado. Sin embargo, la medición del volumen de los servicios provistos por productores de no-mercado no es inherentemente

<sup>3</sup> Ver SCN 2008, párrafo 15.116.

diferente de la medición del volumen de servicios provistos por productores de mercado. Este hecho fue señalado por primera vez por Hill (1975)

*«Proponemos que, por principio, la metodología básica utilizada para medir los cambios en el volumen del producto real sea siempre la misma independientemente de si el servicio es proporcionado por el mercado o por el no-mercado. Esto no quiere decir que las medidas numéricas reales no se vean afectadas si el servicio es provisto por el mercado o el no-mercado, ya que estarán involucrados diferentes sistemas de ponderación, pero al menos los métodos de medición deberían ser conceptualmente similares» (página 19).*

Schreyer (2010) confirma este principio pero señala que, en la práctica, la tendencia general ha sido crear índices de volumen separados para la producción de mercado y de no-mercado<sup>4</sup>. Tradicionalmente, las medidas de volumen del producto para las ramas de no-mercado han estado basadas en medidas de volumen de los insumos. Ello implica asumir variaciones nulas de productividad con el consiguiente riesgo de captar inadecuadamente cambios en los estándares de vida y en la productividad agregada. Existen varias posibilidades para derivar medidas de volumen de los servicios de salud basadas en el producto (*output-based*).

En un sistema de salud basado en el mercado donde existe información sobre los precios de las transacciones, el gasto en el tratamiento de una enfermedad puede deflactarse mediante un índice de precio específico de la enfermedad de que se trate para obtener una medida de volumen del producto de dicha enfermedad. Por ejemplo, Berndt *et al.* (2000) han estimado un índice de precios para los ataques al corazón y este índice puede ser utilizado para deflactar los gastos específicos de dicha enfermedad. Esto es similar a lo que sucede en otros sectores de mercado en los que la medición del volumen del producto se obtiene dividiendo la información sobre los ingresos o las ventas por el índice de precios correspondiente.

---

<sup>4</sup> Quizá de forma algo confusa, el SCN 2008 recomienda el «método del volumen del producto» para la medición de los servicios de salud (párrafo 15.118) pero ancla esta recomendación en una discusión sobre la producción de no-mercado. Ello puede inducir a pensar que el «método del volumen del producto» es específico a los productores de no-mercado, lo que no es correcto.

En algunos países se considera a los hospitales y otros proveedores de servicios médicos como productores de mercado porque reciben ingresos económicamente significativos que, en promedio, cubren sus costos. En esos casos, se puede obtener un «cuasi índice de precios» a partir de los ingresos promedio por tratamiento. Hay que notar, sin embargo, que los esquemas de reembolso están a su vez basados en los costos lo que se traduce en que la diferenciación entre costos e ingresos sea borrosa. Asimismo, el hecho de que haya ingresos no implica que haya un mercado competitivo donde los precios necesariamente transmiten señales sobre las preferencias de los consumidores.

En algunos casos, también puede utilizarse información de precios de mercado con el objetivo de deflactar valores de producción de no-mercado. Un candidato potencial es la parte de servicios médicos del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Sin embargo, debe tratarse con cuidado asegurándose previamente que el IPC es representativo y puede por tanto utilizarse para deflactar la producción de no-mercado. En particular (i) los servicios proporcionados por el proveedor de mercado deben ser suficientemente parecidos a los provistos por el proveedor de no-mercado; (ii) la cobertura del IPC debe igualar a la de la producción de no-mercado. Esto puede no ser el caso cuando el IPC está diseñado para reflejar los precios de gastos menores y tampoco cuando los consumidores sólo pagan parte del precio total de un bien o servicio médico. En este caso, el IPC no es la herramienta apropiada para deflactar la producción de no-mercado que descansa en la medición de la producción de acuerdo con su coste total.

Alternativamente, también pueden construirse índices de volumen directos. Un índice de volumen directo es el promedio ponderado de los índices de volumen de distintos tipos de tratamientos ponderados de acuerdo con la participación del costo de cada tipo de tratamiento en el agregado. Berndt *et al.* (2000, p.173) sugiere que «el valor del producto del cuidado médico en términos reales podría obtenerse a partir del costo de las distintas enfermedades, combinando las cantidades de procedimientos médicos (cantidad de operaciones de bypass de corazón, o de apendicetomías, o de vacunas anti gripales), y ponderando cada procedimiento por su costo». A pesar de que hay algunas diferencias entre un índice de volumen directo y un índice de volumen derivado a través de la deflación (tales como las fórmulas de los números índice) la idea básica es la misma, se centran en medidas de volumen del producto en contraposición a medidas de volumen de los inputs.

### ***Productos y Resultados (Outputs y Outcomes)***

Una distinción clave en este contexto es entre insumos (*inputs*), productos (*outputs*) y resultados (*outcomes*). El SCN 2008 expresa dicha distinción de la siguiente manera:

*«Tomemos como ejemplo los servicios de salud, el input se define como el insumo del trabajo realizado por el equipo médico y no médico, los fármacos, la electricidad y otros insumos adquiridos [...] Estos recursos son utilizados en la atención primaria y en las actividades hospitalarias tales como el examen realizado por un médico de familia, la realización de una operación de corazón y otras actividades diseñadas para el beneficio del paciente. Los beneficios para el paciente constituyen el producto (output) asociado a estas actividades. Finalmente, hay un resultado (outcome) de la salud que depende del output derivado del cuidado de la salud pero también de una serie de factores adicionales, tales como si la persona deja o no de fumar» (párrafo 15.120)*

Desde la perspectiva de las cuentas nacionales, la medida objetivo para la producción de servicios de salud es el producto (*output*), no el resultado (*outcome*). Sin embargo, esta distinción es más difícil de lo que parece. Primero, la referencia del SCN al producto como «beneficios del paciente» debe entenderse como la contribución marginal de las actividades del cuidado de la salud a la mejora del estado de salud, controlando por todos los otros factores que influyen en los resultados. Esto significa que la noción de producto no existe independientemente de los resultados. Una conclusión similar (Schreyer 2012) surge en el contexto de los ajustes de calidad (ver abajo). Berndt *et al.* (1998) distinguen entre el cuidado médico («el producto» en nuestra terminología), el estado de salud («el resultado» en nuestra terminología) y la utilidad. Ellos conciben una relación por la cual la utilidad depende, entre otras variables, del estado de la salud y en la que el estado de la salud depende a su vez de los servicios de salud, del entorno, del estilo de vida, etc. Por consiguiente, podría identificarse una actividad sanitaria con un

mayor componente de calidad que otra si esta contribuye en mayor medida al resultado de la salud que la actividad alternativa<sup>5</sup>.

El término resultado (*outcome*) ha sido utilizado de diferentes maneras en la literatura sobre los servicios de salud. Son comunes dos usos:

En la literatura del cuidado de la salud, «el resultado» es típicamente definido como el cambio en el estado de salud que es directamente atribuible al cuidado recibido. Triplett (2001) destaca este uso en la literatura relativa a la relación costo-efectividad y cita a Gold *et al.* (1996) quien define el *outcome* como el resultado de una intervención médica, o el cambio en el estado de salud asociado con la intervención en un determinado período de evaluación o durante la vida del paciente. Empleado de esta manera, algunos autores sugieren que el «producto» (*output*) de la industria de servicios sanitarios se mida por el «resultado» (*outcome*).

Entre los contables nacionales, se utiliza el término «producto» para describir un estado que los consumidores valoran, por ejemplo el estado de la salud, sin necesariamente relacionar el cambio en este estado con una intervención médica. Por ejemplo, Eurostat (2001) da como ejemplos de «indicadores de resultados» el nivel de educación de la población, la expectativa de vida, o el nivel de crimen. Atkinson (2005) utiliza la misma acepción. Entendido en este sentido, el resultado en sí mismo no puede ser un instrumento útil para medir el producto o la eficacia de los sistemas de salud o de educación. En la medida que se utilice una definición particular de manera consistente, la esencia del argumento no se ve, por supuesto, afectada y la única cuestión es la utilidad de una definición u otra.

En la práctica, cada vez con más frecuencia el *output* producido por los servicios sanitarios se abordan en las cuentas nacionales utilizando medidas basadas en enfermedades atendidas por los servicios de salud, siguiendo las recomendaciones de la OCDE en esa materia: «En caso de enfermedades,

---

<sup>5</sup> Las cosas son más complicadas en la práctica. Primero como Berndt *et al.* (1998) señalan, existe el problema de los desfases: el estado de salud puede verse afectado por el cuidado médico y por otros factores con un desfase de forma que la utilidad derivada del estado de salud ocurre en una fecha distinta a cuando se proporcionaron los servicios médicos. Segundo, puede también haber una compensación entre la utilidad inmediata derivada del consumo (por ejemplo una dieta hipercalórica) y la desutilidad a largo plazo de un peor estado de salud. Esto complica la formalización del comportamiento del consumidor pero no es crucial para la cuestión analizada, la medición de los servicios de salud.

nuestra noción central en la definición de un servicio sanitarios es su tratamiento o los servicios médicos proporcionados con el fin de prevenir la enfermedad. Las medidas de volumen del *output* se basan, por tanto, en las enfermedades. Idealmente, en el caso de un tratamiento, la unidad de *output* contemplaría los tratamientos completos, y tendría en consideración los cambios de calidad en la provisión de dichos tratamientos. Esta medida del producto sanitario podría, por tanto, diferenciar entre cambios de precio, cantidad y calidad» (Schreyer 2010, p.73). Las medidas del *output* basadas en las enfermedades se aplican habitualmente tanto a productores de servicios de salud de mercado como a los de no-mercado. Sin embargo, no se aplica a las instituciones del gobierno central tales como el Ministerio de Salud. Casi universalmente, el volumen del producto del gobierno central se mide a través del volumen de sus insumos.

**Ponderaciones:** Otra cuestión conceptual es la elección de las ponderaciones para agregar entre diferentes tipos de productos. Para la producción de no-mercado, los precios, si existen, no son una herramienta significativa en la agregación. Sin embargo, la medición se puede basar en costos unitarios o en cuasi precios. Estos son aquellos «precios» (no observados) que emulan una situación competitiva donde los precios igualan el coste medio por producto. Los costos unitarios son observables y pueden tratarse como si fueran precios. Diewert (2011, 2012) y Schreyer (2012) discuten extensamente la cuestión de las ponderaciones pero para nuestro propósito es suficiente recordar que las ponderaciones basadas en costos unitarios constituyen un procedimiento legítimo para agregar entre servicios de no-mercado que pueden ser posteriormente utilizados en la obtención de medidas de productividad.

Considere el tratamiento de la enfermedad  $i$  caracterizada por la función de costo unitario  $c_i^t(\mathbf{w}^t)$  donde  $\mathbf{w}^t$  es un vector de precios de insumos tales como los salarios o los costos de uso del equipamiento hospitalario. Como  $c_i^t$  es una función de costes, representa el coste mínimo necesario para desarrollar el tratamiento en cuestión. Por lo tanto, los cuasi precios se definen como iguales a los costos unitarios:

$$(1) \quad p_i^t \equiv c_i^t(\mathbf{w}^t)$$

Si los costos mínimos son iguales a los verdaderos costos entonces  $c_i^t(\mathbf{w}^t)$   $y_i^t = \mathbf{w}^t \cdot \mathbf{x}_i^t$ , donde  $y_i^t$  es el número de tratamientos del tipo  $i$  y  $\mathbf{x}_i^t$  es el vector de cantidades de los insumos que corresponden a  $\mathbf{w}^t$ :

$$(2) \quad p_i^t y_i^t \equiv c_i^t(\mathbf{w}^t) \cdot y_i^t = \mathbf{w}^t \cdot \mathbf{x}_i^t$$

La expresión (2) enuncia lo obvio, concretamente que con los cuasi precios, el valor del *output* del producto  $i$  es igual al valor de los insumos utilizados en su producción. Esta es la forma en que se evalúa el producto de no-mercado en el Sistema de Cuentas Nacionales<sup>6</sup>. Sin embargo, como se ha señalado anteriormente, la igualdad entre insumos y productos en valor no implica la igualdad entre los insumos y los productos en volumen o cantidad.

La principal diferencia entre los precios de los productos basados en los costos (cuasi precios) y los precios de los insumos es que los primeros se corresponden a los costos por unidad de producto (tales como los costos de un tratamiento de un ataque cardíaco) mientras que los últimos corresponden a los costos por unidad de insumo (tales como los salarios por hora de una enfermera).

Diewert (2008) muestra formalmente la definición de un índice de volumen del *output* basado en los costos. Define la versión Lapeyres de un índice de cantidades basado en los costos como el costo total (hipotético)  $C^0(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^0)$  de producir el vector de producto  $\mathbf{y}^1$  del período 1 bajo las condiciones del período 0 en tecnología y precios de los insumos, dividido por el costo actual del período 0,  $C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)$ . De forma similar, define un índice tipo Paasche como el costo actual del período 1,  $C^1(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^1)$ , dividido por los costos hipotéticos  $C^1(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^1)$  en los que se habría incurrido si los productos del período 0 se hubieran producido en el período 1 con las restricciones tecnológicas del período 1 y dados los precios de los insumos también del período 1:

$$(3) \quad Q_L = C^0(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^0) / C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0) = \sum_i^N c_i^0 y_i^1 / \sum_i^N c_i^0 y_i^0$$

<sup>6</sup> Ver Vanoli (2002) para el origen del tratamiento de la producción de no-mercado en las cuentas nacionales y las varias cuestiones asociadas a ello.

$$Q_p = C^1(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^1) / C^1(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^1) = \frac{\sum_i^N c_i^1 y_i^1}{\sum_i^N c_i^1 y_i^0}$$

$$Q_F = [Q_L Q_p]^{1/2}.$$

El mismo razonamiento puede aplicarse a los cuasi precios y construir un índice indirecto de cuasi precios dividiendo los costos totales por el índice de volumen del producto:

$$(4) \quad P_L = [C^1(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^1) / C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)] / Q_p = \frac{\sum_i^N c_i^1 y_i^0}{\sum_i^N c_i^0 y_i^0}$$

$$P_p = [C^1(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^1) / C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)] / Q_L = \frac{\sum_i^N c_i^1 y_i^1}{\sum_i^N c_i^0 y_i^1}$$

$$P_F = [P_L P_p]^{1/2}.$$

Puede obtenerse una interpretación útil del índice de cuasi precios reescribiendo la versión de Laspeyres o la de Paasche en la expresión (4). Por ejemplo, si se inserta la expresión teórica para  $Q_p$  en [3] en la primera línea de (4),  $P_L$  puede obtenerse como el producto de dos términos:

$$(5) \quad P_L = [C^1(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^1) / C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)] / Q_p$$

$$= [C^1(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^1) / C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)] / [C^1(\mathbf{y}^1, \mathbf{w}^1) / C^1(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^1)]$$

$$= [C^1(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^1) / C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)]$$

$$= [C^1(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^1) / C^1(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)] [C^1(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0) / C^0(\mathbf{y}^0, \mathbf{w}^0)]$$

El primer término en la última línea de (5) es un índice de precios de insumos en el que se comparan los costos en dos situaciones: manteniendo constante la tecnología y el nivel de producto, pero permitiendo que los precios de los insumos pueden variar. El segundo término en la misma línea es un índice inverso de productividad en el que se comparan para un producto de referencia y precios de insumos dados, los cambios en los costos mínimos entre los períodos. Transformaciones similares pueden aplicarse a  $P_p$  y, combinadas con  $P_L$  puede obtenerse una descomposición de  $P_F$ , pero no se presentarán aquí. El punto relevante puede explicarse fácilmente con la descomposición de  $P_L$ . En una economía de mercado el índice de productividad es igual al índice de precios de los insumos dividido por el índice de precios (del producto): cuando los precios del producto aumentan más lentamente que los precios

de los insumos entonces se producen ganancias de productividad. En el caso de no-mercado, el índice de cuasi precios del producto juega un rol similar al del índice de precios del producto en la situación de mercado. Si los cuasi precios (costos unitarios) aumentan menos rápidamente que los precios de los insumos, entonces ha tenido lugar una mejora en la productividad.

La medición de la productividad entendida como un movimiento de la función de costos es una metodología bien establecida<sup>7</sup> por lo que podemos concluir que la medición del *output* ponderada por los costos es una medida perfectamente válida de producto que también permite realizar comparaciones en términos de productividad. A pesar de que gran parte de la discusión sobre la producción de no-mercado se ha llevado a cabo utilizando los costos, ahora estamos adoptando la perspectiva desde el lado del producto: los costos unitarios o los cuasi precios, son precios de insumos ajustados por productividad y el ajuste de productividad marca el movimiento desde una perspectiva de insumos hacia una perspectiva de producto para medir actividades de no-mercado. Esto no es siempre correctamente entendido, porque los costos son habitualmente, y correctamente, vistos como variables relacionadas con los insumos. Lo anterior implica que considerar los costos por unidad de producto es lo que diferencia la perspectiva desde el lado del producto de una perspectiva desde el lado de los insumos, la cual considera los costos por unidad de insumo. Sin embargo, las medidas del producto basadas en los costos se mantienen incompletas desde el momento en que no incorporan directamente elementos de valoración por parte del consumidor, es decir, los costos unitarios no surgen de la interacción entre productores y consumidores como en el caso de mercado. Los costos unitarios sólo reflejan el lado de la oferta.

**Cambios en la calidad.** Un supuesto poco realista en el modelo descrito anteriormente es considerar que el conjunto de productos no cambia entre los dos períodos. En realidad, la calidad de los productos cambia a través del tiempo, algunos productos desaparecen del mercado y nuevos productos emergen. Estos cambios no sólo constituyen un gran desafío para los

---

<sup>7</sup> Balk (1998) proporciona un tratamiento completo de las distintas medidas de productividad. En su terminología, nuestra medida de cambio tecnológico sería etiquetada como un «índice de cambio tecnológico basado en insumo dual» (página 58). Diewert y Nakamura (2007) también discuten medidas duales de cambios de productividad basadas en los costos.

estadísticos, sino que también tienen consecuencias sobre el marco teórico en lo referente a producto y utilidad. La distinción entre nuevos productos y cambios de calidad<sup>8</sup> será ignorada aquí aunque sí mencionaremos algunos puntos generales sobre ajustes de calidad<sup>9</sup> de precios y cantidades.

Una técnica estándar para tratar el cambio de calidad en los productos es agruparlos de tal manera que sólo se comparen en el tiempo o en el espacio los productos cuyas características sean las mismas. Este agrupamiento asegura que se comparen sólo precios o cantidades de productos de igual o similar calidad. La idea es que debe tratarse a los productos de diferente calidad como productos diferentes. Ejemplos de dichos agrupamientos son los servicios médicos provistos por hospitales con diferentes niveles de servicios no médicos. Asimismo, puede ser necesaria la agrupación cuando la naturaleza del servicio cambia debido a características particulares del consumidor. Por ejemplo, un paciente de avanzada edad que sufre de la misma enfermedad que un paciente joven puede necesitar mayor cuidado debido a un período más largo para la recuperación. Esto puede resultar en gastos más elevados para el grupo de pacientes de edad avanzada. Nótese que captar las diferencias de calidad a través de agrupamiento o combinaciones de los grupos a través del tiempo se apoya en supuestos importantes: los movimientos de precios o cantidades de aquellos productos que están agrupados tienen que ser un buen indicador de movimientos de precio o cantidad de aquellos productos que no están agrupados – en particular de aquellos productos que se han incorporado recientemente en el mercado. Asimismo, ignora todos los cambios de precios o cantidad que surgen fuera de la muestra de los productos agrupados.

Una forma más sofisticada de agrupamiento consiste en utilizar la técnica de regresiones hedónicas<sup>10</sup> que ayuda a controlar por las características de los tratamientos y de los pacientes. Por ejemplo, Berndt *et al.* (2001) utilizan las características del paciente, información sobre diferentes tipos de depresiones, variables sobre medicamentos y otras para estimar un modelo hedónico de precios para el tratamiento de la depresión. La idea es aislar las variaciones de

---

<sup>8</sup> Para una discusión ver por ejemplo ILO *et al.* (2004).

<sup>9</sup> Para un tratamiento profundo de ajuste de calidad en la medición de precios ver Triplett (2006).

<sup>10</sup> Ver Triplett (2006) para una discusión integral.

precio que se deben a cambios en las características de los cambios de precios que tienen como origen la elevación general de precios, la «inflación». Sin embargo, en situaciones de producción de no-mercado, la aplicabilidad de las técnicas hedónicas es más limitada, o al menos más compleja (Schreyer 2012).

Otra manera de tratar el cambio de calidad en el cuidado médico es comenzar con la observación de que los consumidores otorgan utilidad a un bien o a un servicio porque el mismo afecta al resultado, es decir, genera un estado particular que ellos valoran y que puede ser medido. Se podría decir también que el resultado (*outcome*) es un paso intermedio entre el consumo y la utilidad y esta es ciertamente la forma en la cual se ha tratado el tema en la literatura. Por consiguiente, una posibilidad para tratar los ajustes de calidad y la agregación es incluir varias características en un único indicador que refleje la contribución del producto (*output*) al resultado (*outcome*). Por ejemplo, en el caso de los índices de precios para el cuidado de la salud, Triplett (1999) sugiere la medida «años de vida ajustados por calidad» (QALYs por su sigla en inglés) como una medida unidimensional que podría utilizarse en los ajustes de calidad de diferentes tratamientos dentro de un grupo de productos. El problema consiste en derivar un indicador único que sirva como un resumen razonable de un preciso y multidimensional conjunto de características de calidad valoradas por los consumidores cuando adquieren servicios de salud. Para ello es necesario aplicar un criterio prudente en la elección de dicha medida. En particular, no debe verse afectada por cualquier otro factor que influya en el resultado (*outcome*) del consumidor (ej. el estilo de vida de los pacientes)

### **3. Resumen de las prácticas de los países**

En esta sección adoptamos la perspectiva internacional y abordaremos cómo se miden en la práctica los servicios de salud por las cuentas nacionales en los distintos países. Schreyer (2010, tabla 4.4) proporcionó un resumen para los treinta países de OCDE. Además, incluye un análisis más detallado para seis países Europeos: Austria, Dinamarca, Alemania, Holanda, Noruega y el Reino Unido. Comenzaremos abordando en esta sección la actualización de la información para el conjunto de países. La tabla 1 refleja algunas de

estas actualizaciones pero un proceso de actualización más ambicioso se está realizando actualmente por el Grupo de Trabajo de Cuentas Nacionales de OCDE. Mientras tanto, contamos en la actualidad con la información proporcionada en Schreyer (2010) y algunos ejemplos más recientes y específicos para Alemania, España, Hungría y el Reino Unido que fueron investigados como parte del proyecto INDICSER de la Unión Europea (Goerlich *et al.* 2012, Huttel *et al.* 2011), así como un proyecto de investigación llevado a cabo por Estadísticas de Canadá (Gu y Morin, en prensa).

**Cuidado Residencial.** La discusión conceptual previa tuvo como referente el concepto de «tratamiento» y condujo a abogar por un método para medir el servicio de salud basado en las enfermedades. Mientras que este método es sin lugar a dudas útil para los servicios hospitalarios, puede ser menos evidente cuando se trata de un conjunto más amplio de instituciones dedicadas al cuidado de la salud. En particular, las actividades residenciales son de naturaleza diferente a las actividades hospitalarias y de práctica médica y explican una porción considerable del gasto total en salud. Es difícil conceptualizar la medida correcta del producto del cuidado residencial y lo más normal es que volvamos a la idea de una medida de insumos o cantidad de días en el cuidado residencial, posiblemente diferenciado por la intensidad del cuidado. Ciertamente, en la práctica, las medidas basadas en insumos son las más frecuentes.

**Recorrido por instituciones.** Otra cuestión, potencialmente importante, es si pueden seguirse los tratamientos a través de las distintas instituciones dedicadas al cuidado de la salud. Por ejemplo, un tratamiento puede comenzar con un paciente hospitalizado y luego continuar sin que el paciente se encuentre hospitalizado. En la mayoría de los países no es posible realizar este tipo de seguimientos. En consecuencia, es difícil valorar los efectos que tiene sobre las medidas de volumen de los servicios sanitarios el desplazamiento de tratamientos entre pacientes hospitalizados y no hospitalizados.

**Tabla 1.** Resumen de las prácticas de los países en la medición del volumen de servicios de salud

País	Status	Actividades Hospitalarias				Actividades médicas y odontológicas			Otras actividades de salud humana
		Hospitales de Agudos	Hospitales de Salud Mental y abuso de sustancias; hospitales especializados	Actividades de Cuidado Residencial	Servicios Médicos	Servicios Odontológicos			
<b>Austria</b>	Implementado, datos desde 2001	Deflación mediante índice basado en costos unitarios por tratamiento por DRG*, ponderadores de costos	Deflación mediante índice basado en costos unitarios por tratamiento por DRG*, ponderaciones de costos	Número de días de ocupación, ponderados por los ingresos, sin ajuste de calidad	Cantidad de tratamientos ponderados por los ingresos, sin ajuste de calidad	64 índices basados en las tarifas por un solo servicio pagado por la seguridad social, ponderado por los ingresos.		Deflación mediante HCP1**	
<b>Australia</b>	Implementado	Índice de volumen directo basado en DRGs*, ponderadores de costos	ND	Número de casos por nivel de atención ponderado por las tarifas de subsidio	Número de servicios ponderado por las tarifas cobradas	Cantidad de servicios ponderados por los costos		ND	
<b>Bélgica</b>	Implementado en 2009, datos disponibles desde 1995	Todos los hospitales son productores de mercado; índice de volumen directo, basado en DRGs*, ponderadores de costos	Número de días de ocupación por nivel de atención, ponderado por ingresos por categoría de servicios hospitalarios	Número de días de ocupación por nivel de atención, ponderado por ingresos por categoría de servicios hospitalarios	Número de consultas, Uso del precio regulado de los servicios	Número de consultas, Uso del precio regulado de los servicios		Número de consultas, Uso del precio regulado de los servicios	

**Tabla 1.** Resumen de las prácticas de los países en la medición del volumen de servicios de salud (cont.)

País	Status	Actividades Hospitalarias		Actividades de Cuidado Residencial	Actividades médicas y odontológicas		Otras actividades de salud humana
		Hospitales de Agudos	Hospitales de Salud Mental y abuso de sustancias; hospitales especializados		Servicios Médicos	Servicios Odontológicos	
<b>Canadá</b>	Implementado	Deflación mediante índice de precio de insumos	ND	ND	ND	ND	ND
<b>República Checa</b>	Planeado Implementado	Trabajo exploratorios	(Gu y Morin 2014) Deflación mediante índice basado en las tarifas diarias hospitalarias	ND	ND	ND	ND
<b>Dinamarca</b>	Implementado	Deflación mediante índice basado en los costos unitarios por tratamiento por DRGs*, ponderadores de costos	Deflación mediante índice basado en los costos unitarios por paciente, por DRGs*, ponderadores de costos	Deflación mediante índice basado en costo unitario por paciente, por DRGs*, ponderadores de costos	Deflación – componente de IPC	Deflación mediante índice basado en costo unitario por paciente por 2 tipos de ciudades, ponderadores de costos	
<b>Finlandia</b>	Implementado, datos disponibles desde 2000	Índice de volumen basado en DRGs*, ponderadores de costos	Número de días de atención	Número de días de atención	Número de consultas por tipo de consulta (17)	Número de consultas por tipo de consulta (3)	
<b>Francia</b>	Implementado, datos disponibles desde 1998	Índice de volumen basado en DRGs*, ponderadores de costos	Índice de volumen basado en DRGs*, ponderadores de costos	Índice de volumen basado en DRGs*, ponderadores de costos	Deflación – componente IPC	Deflación – component IPC	Deflación – component IPC

**Tabla 1.** Resumen de las prácticas de los países en la medición del volumen de servicios de salud (*cont.*)

País	Status	Actividades Hospitalarias		Actividades de Cuidado Residencial	Actividades médicas y odontológicas			Otras actividades de salud humana
		Hospitales de Agudos	Hospitales de Salud Mental y abuso de sustancias; hospitales especializados		Servicios Médicos	Servicios Odontológicos	Deflación – component IPC	
<b>Alemania</b>	Implementado datos disponibles desde 2006	Todos los hospitales son productores de mercado; Deflación mediante índice basado en costo unitario por tratamiento del paciente hospitalizado por grupo de DRG*, ponderadores de costos + ajustes de calidad explícitos	Número de días de atención o número de tratamientos, ponderadores de costos	Número de personas al final del año, ponderadores de costos por nivel de atención.	Deflación – valor unitario para servicios médicos/odontológicos (reglamentario) y componente de IPC (privado)		Deflación – component IPC	
<b>Grecia</b>	Implementado	Número de días de atención	Número de días de atención	Número de días de atención	Deflación – component IPC	Deflación – component IPC	Deflación – component IPC	
<b>Hungría</b>	Implementado, datos disponibles desde 2001	Índices de volumen basados en DRGs*, ponderados por cuasi precios.	Índices de volumen basados en DRGs*, ponderados por cuasi precios..	Número de visitas	Número de consultas	Número de piezas tratadas	Número de tratamientos sobre la base de servicios provistos	
<b>Islandia</b>	Implementado	Deflación mediante índice de precios de insumos ND	ND	ND	ND	ND	ND	
<b>Irlanda</b>	Implementado	Deflación mediante índice de precios de insumos ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Planeado			ND	ND	ND	ND	

**Tabla 1.** Resumen de las prácticas de los países en la medición del volumen de servicios de salud (*cont.*)

País	Status	Actividades Hospitalarias		Actividades de Cuidado Residencial	Actividades médicas y odontológicas		Otras actividades de salud humana
		Hospitales de Agudos	Hospitales de Salud Mental y abuso de sustancias; hospitales especializados		Servicios Médicos	Servicios Odontológicos	
<b>Italia</b>	Implementado datos disponibles desde 2000	Índices de volumen basados en DRGs*, ponderados por costos	Índices de volumen basados en DRGs*, ponderados por costos	Índices de volumen basados en DRGs*, ponderados por costos	Número de prescripciones	Deflación – component del IPC	Deflación – component del IPC
<b>Japón</b>	Implementado	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC
<b>Corea</b>	Implementado	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC	Mercado – component IPC
<b>Luxemburgo</b>	Implementado datos disponibles desde 2000	Deflación – component IPC	Deflación – component IPC	Número de días de atención o número de casos por nivel de atención para no-mercado (ponderado por costos, sin ajuste de calidad); Deflación – component de IPC para mercado	Número de consultas o tratamientos para no-mercado (ponderado por costos, sin ajuste de calidad); Deflación - component de IPC para mercado		
<b>Holanda</b>	Implementado	Índice de volumen directo basado en ICDs*** por edad y número de altas + participación en los días de atención como ponderador	Indicadores directos de volumen basados en los días de tratamiento, días de hospitalización y horas de tratamiento realizado	Deflación – component de IPC	Deflación – component de IPC	Deflación – component de IPC	

**Tabla 1.** Resumen de las prácticas de los países en la medición del volumen de servicios de salud (cont.)

País	Status	Actividades Hospitalarias			Actividades de Ciudadano Residencial	Actividades médicas y odontológicas		Otras actividades de salud humana
		Hospitales de Agudos	Hospitales de Salud Mental y abuso de sustancias; hospitales especializados	Hospitales de Ciudadano Residencial		Servicios Médicos	Servicios Odontológicos	
<b>Nueva Zelanda</b>	Implementado	Hospitales del Gobierno (no-mercado); Índice de volumen compuesto basado en DRGs*, ponderado por los costos; altas de pacientes y número de noches cama Mercado Privado: deflación – componente de IPC	Combinado con hospitales de agudos	Número de horas trabajadas por los empleados	Deflación – component de IPC	Deflación – component de IPC	Deflación – component de IPC	
<b>Noruega</b>	Implementado	Índice de volumen directo basado en DRGs*, ponderado por los costos	Número de días de atención por nivel de atención	Número de días de atención	Deflación – component de IPC	Deflación – component de IPC		
<b>Portugal</b>	Implementado	Índice de volumen directo basado en DRGs*; uso de precios regulados por DRGs* (cuasi precios)	Índice de volumen directo basado en DRGs*; uso de precios regulados por DRGs* (cuasi precios)	No aplica	Índice directo de volumen basado en número de consultas; uso de precios regulados (cuasi precios)	No aplica	No aplica	
<b>Suecia</b>	Implementado, datos disponibles desde 2003	Índice directo de volumen basado en DRGs*, ponderado por costos	Índice directo de volumen basado en el número de días de atención por nivel de cuidado	Índice directo de volumen basado en el número de días de atención por nivel de cuidado	Índice directo de volumen basado en el número de consultas, ponderado por los costos	Índice directo de volumen basado en el número de consultas, ponderado por los costos	Número de consultas o tratamientos	
<b>Suiza</b>	Implementado	Deflación con índice de insumos	ND	ND	ND	ND	ND	

**Tabla 1.** Resumen de las prácticas de los países en la medición del volumen de servicios de salud (cont.)

País	Status	Actividades Hospitalarias			Actividades de Ciudadano Residencial		Actividades médicas y odontológicas		Otras actividades de salud humana
		Hospitales de Agudos	Hospitales de Salud Mental y abuso de sustancias; hospitales especializados	Hospitales de Salud Mental y abuso de sustancias; hospitales especializados	Actividades de Ciudadano Residencial	Servicios Médicos	Servicios Odontológicos		
<b>Reino Unido</b>	Implementado. Datos desde 1995. Inglaterra e Irlanda del Norte	Índice directo de volumen basado en HRGs, ponderado por los costos	Índice directo de volumen basado en HRGs, ponderado por los costos	Índice directo de volumen basado en el número de consultas, ponderado por costos	Aproximado por el crecimiento de las actividades hospitalarias (solo incluye las actividades relacionadas con el cuidado residencial de la salud)	Índice directo de volumen basado en el número de tratamientos, ponderado por costos; Desde 2006: Aproximado por el crecimiento en las actividades hospitalarias	1995-2006: Índice directo de volumen basado en el número de tratamientos, ponderado por costos; Desde 2006: Aproximado por el crecimiento en las actividades hospitalarias	Aproximado por el crecimiento en las actividades hospitalarias	
<b>Estados Unidos</b>	Implementado	Deflación – Uso del componente relevante del IPC/IPP	Deflación – Uso del componente relevante del IPC/IPP	Deflación – Uso del componente relevante del IPC/IPP	Deflación – Uso del componente relevante del IPC/IPP	Deflación – Uso del componente relevante del IPC/IPP	Deflación – Uso del componente relevante del IPC/IPP	Deflación – Uso del componente relevante del IPC/IPP	
	Planeado	Índice directo de volumen basado en DRGs*, ponderado por costos	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

Notas: \*DRG: Grupos Relacionados por el Diagnóstico (*Diagnosis related groups*). \*\*HCP1: Índice Armonizado de Precios al Consumo. \*\*\*ICD: Clasificación Internacional de Enfermedades (*International Classification of Diseases*)

Fuente: adaptación de Schreyer (2010).

La tabla 1 requiere de varias observaciones:

- Todavía existen diferencias significativas en los métodos utilizados por los distintos países en la medición del volumen de servicios hospitalarios. Por ejemplo, Estados Unidos, Canadá, México, Chile, Japón y Corea todavía utilizan medidas de volumen basadas en los insumos; Australia, Nueva Zelanda y muchos países de la UE usan medidas basadas en el producto (*output*). Al mismo tiempo, existen muchos matices entre las medidas basadas en el producto y ciertamente, no está siempre claro si ciertos métodos califican como basados en los insumos o en el producto, por ejemplo el número de días de hospitalización.<sup>11</sup> También se requiere más información sobre la naturaleza de las medidas de producto basadas en componentes relevantes del IPC o el IPP. ¿Estos componentes reflejan los precios completos? ¿Cómo han sido valorados?
- Cuando se utilizan métodos basados en el producto para la atención hospitalaria, la tendencia general es utilizar DRG (*Grupos Relacionados de Diagnóstico*) o información de altas, compartiendo de esta forma las características de una medida basada en las enfermedades. Por las razones mencionadas anteriormente, también existe una gran similitud en los métodos adoptados por los países para medir las actividades de atención residencial.
- Es muy difícil concluir sobre el grado de comparabilidad internacional de las medidas de servicios hospitalarios basada en la Tabla 1. Mientras que es obvio que los métodos varían entre países, ello no implica necesariamente que existan problemas significativos de comparabilidad de resultados. Habitualmente se esgrime la comparabilidad como una ventaja de las tradicionales medidas basadas en los insumos para los servicios de salud. Sin embargo, como no hay una razón para creer que el sesgo inducido por los métodos basados en los insumos (en lugar de las medidas basadas en el producto) es el mismo entre países, volver a los cálculos basados en

---

<sup>11</sup> Este es el caso de Grecia que ha sido ubicado bajo el título «Deflación mediando el índice de precios de insumos» en la Tabla 1.

los insumos no resolvería realmente el problema de la comparabilidad. En la actualidad la OCDE está desarrollando un proyecto que ayudará a mejorar la comparabilidad de las medidas basadas en el producto: a medida que se recoge información estandarizada para las comparaciones en el espacio (Koechlin, Lorenzoni y Schreyer 2010), es posible hacer uso de ella para construir índices en el tiempo de servicios de salud. Estos índices podrían servir como contrafactual de los métodos nacionales.

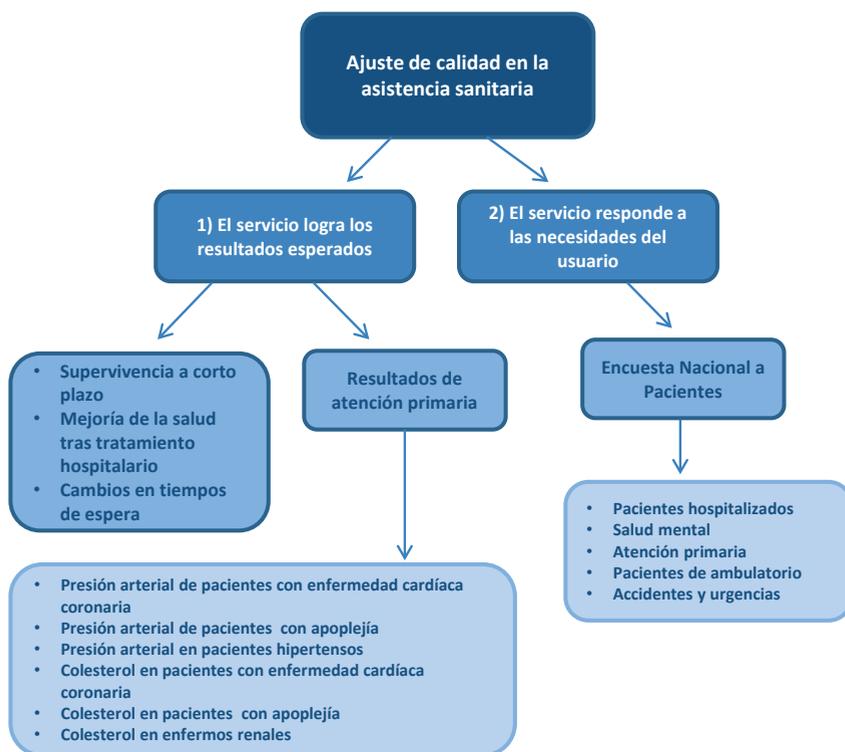
### *Ajustes de Calidad en la práctica*

De los varios métodos disponibles para realizar ajustes de calidad en los índices de precio o volumen del cuidado de salud, la gran mayoría de los países de la OCDE ha utilizado los métodos de estratificación o de casación (*matching*). Un buen ejemplo es Finlandia cuyo método para el ajuste de calidad está claramente enraizado en la estratificación. Estadísticas de Finlandia persigue captar el cambio de calidad clasificando los servicios médicos en grupos de productos cuya calidad es estrictamente homogénea. Estadísticas de Finlandia considera que el resultado no puede entrar conceptualmente en las cuentas nacionales, ya que introduce un componente normativo que no está en línea con la aproximación positiva de las cuentas nacionales. Desde un ángulo práctico, Estadísticas de Finlandia considera que las correcciones de calidad basadas en el producto podrían ofrecer muy poco y llegar demasiado tarde a los responsables de la toma de decisiones. Eurostat, la Oficina de Estadística de la Unión Europea, ha recomendado no usar los procedimientos de ajuste de calidad explícitos con la justificación de que si los métodos explícitos se utilizan por algunos países de la UE pero no por otros, o si los métodos de ajustes de calidad utilizados son muy diferentes, esto reducirá la comparabilidad de las medidas de volumen del cuidado de la salud en las cuentas nacionales Europeas.

La Oficina Nacional de Estadísticas (Office for National Statistics, ONS) del Reino Unido realizó un trabajo experimental con ajustes de calidad explícitos. La ONS es la oficina de estadística entre los países de la OCDE que ha ido más lejos en la investigación y fomento de la medición del volumen de los servicios de salud y los servicios públicos en general. Su punto de partida fue la

publicación del *Atkinson Review* (2005) encargada por el Gobierno Británico y el trabajo realizado por la Universidad de York y el Instituto Nacional de Investigaciones Económicas y Sociales, NIESR (Dawson *et al.* 2005), para el Departamento de Salud del Reino Unido. Sin embargo, actualmente, los ajustes de calidad siguen teniendo un carácter exploratorio y no han sido reflejados en la Cuentas Nacionales del Reino Unido. El procedimiento de ajuste de calidad explícito lo realiza el Centro de Economía de la Salud (Centre for Health Economics, CHE) en la Universidad de York (CHE 2005) y el Departamento de Salud (Department of Health, DH 2005, 2007). El método fue implementado utilizando datos para Inglaterra y asumiendo que el resto del Reino Unido seguía la misma tendencia. Los ajustes de calidad toman en cuenta algunos aspectos de la calidad que no son fácilmente captados por las medidas basadas en enfermedades. Los ajustes reflejan dos dimensiones de calidad (ver Figura 3): (i) la medida en que el servicio tiene éxito en alcanzar los resultados previstos; y (ii) la medida en que el servicio da respuesta a las necesidades de los usuarios.

En la práctica, la primera dimensión asciende a, por lo menos, un 99,5% del total del ajuste de calidad. El mismo consiste en dos medidas compuestas, (i) tasas de supervivencia de corto plazo, mejora de la salud después de un tratamiento en el hospital, y cambios en los tiempos de espera, y (ii) resultados de la atención médica primaria. De acuerdo a ONS (2011), en 2009 el producto ajustado por calidad fue 7,1% mayor que el de cantidad (producto no ajustado). De 2001 a 2009, los cambios de calidad sumaron en promedio 0,5 puntos porcentuales (pp) por año al crecimiento del producto. La mayor contribución del cambio de calidad vino de la supervivencia, la ganancia de salud y los tiempos de espera, que mejoraron en un promedio anual de 0,66 pp de 2001-02 a 2008-09. Contribuciones más pequeñas procedieron de la atención primaria y de la respuesta a las necesidades de los usuarios, con una mejora anual de cobertura de 0,07 pp y 0,01 pp respectivamente durante el mismo período de tiempo. Finalmente, la calidad aumentó de 0,4 pp en 2007-08 a 1,11 pp en 2008-09 como consecuencia de la mejora en las tasas de supervivencia después de los tratamientos. La reducción de los tiempos de espera fue la razón principal del incremento de la calidad en 2009.

**Figura 3.** Ajustes de Calidad. ONS (Reino Unido)

Fuente: ONS (2011, pág. 12).

## 4. Conclusiones

Este trabajo proporciona el punto de vista de las cuentas nacionales en la medición de la provisión de servicios de salud. Describe algunos de los conceptos claves y revisa las prácticas de un conjunto de países de la OCDE. Los principales mensajes y conclusiones son:

- Mientras que la medición del valor de la producción (*output*) de productores de no-mercado es necesariamente distinta a la de los productores de mercado (suma de costos para el primero, ingresos para el segundo), la medición del volumen de producción puede y ciertamente

debe seguir el mismo procedimiento. Existe un creciente reconocimiento de que para muchos propósitos un método basado en las enfermedades es el mejor camino a seguir;

- La información sobre el tratamiento preciso en las cuentas nacionales de las unidades institucionales involucradas en la provisión de servicios de salud es dispersa e incompleta. En particular, existen lagunas en la información de productores de mercado versus de no- mercado a pesar de ser esta una distinción analítica relevante. No está siempre claro si las metodologías para las cifras de volumen del producto difieren entre productores de mercado y de no-mercado (y, entre los productores de no-mercado y el gobierno general y las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares).
- Es muy difícil realizar una afirmación sobre el grado de comparabilidad de las mediciones de servicios hospitalarios. Mientras que los métodos varían entre países, esto no necesariamente implica problemas significativos en la comparabilidad de los resultados. Habitualmente se recurre a la comparabilidad como una de las ventajas de las medidas tradicionales basadas en los insumos. Sin embargo, como no hay ninguna razón para creer que el sesgo inducido por los métodos basados en los insumos (en lugar de las medidas basadas en el producto) es el mismo entre países, volver a los cálculos basados en los insumos no resolvería realmente el problema de comparabilidad.

## Referencias

- Abraham, K. G. y Ch. Mackie (2006): «A Framework for Nonmarket Accounting» en Jorgenson, D., J. S. Landefeld, W. Nordhaus (eds.), *A New Architecture for the U.S. National Account*, NBER, Studies in Income and Wealth, University of Chicago Press.
- Atkinson, A. (2005): *The Atkinson Review: Final Report. Measurement of Government Output and Productivity for the National Accounts*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Balk (1998): *Industrial Price, Quantity, and Productivity Indices: The Micro-Economic Theory and an Application*. Boston=Dordrecht=London: Kluwer Academic Publishers.
- Berndt, E. R., D. M. Cutler, R. G. Frank, Z. Griliches, J. P. Newhouse y J. E. Triplett (1998): «Price Indexes for Medical Care Goods and Services: an Overview of Measurement Issues», *NBER Working Paper Series*, n.º 6817.
- Berndt, E.R., Cutler, D.M., Frank, R.G., Griliches, Z., Newhouse, J.P. y Triplett, J.E. (2000): «Medical care price and output» en Culyer, A.J. y J.P. Newhouse (Eds.) *Handbook in Health Economics* vol. 1a., Elsevier.
- Berndt, E.R., Cutler, D.M., Frank, R.G., Griliches, Z., Newhouse, J.P. y Triplett, J.E. (2001): «Price Indexes for Medical Goods and Services: An Overview of Measurement Issues» en Cutler, D.M. y E.R. Berndt, (eds.).
- CHE (Centre for Health Economics) (2005): *Developing New Approaches to measuring health care output and productivity*, York University y National Institute of Economics and Social Research.
- Cutler, D. M. y E. R. Berndt (eds.) (2001): *Medical Care Output and Productivity*; NBER Studies in Income and Wealth, vol. 62, University of Chicago Press.
- Cutler, D. M., A. B. Rosen, S. Vijan (2006): «The Value of Medical Spending in the United States, 1960–2000», *New England Journal of Medicine* 355, p. 920-927.
- Dawson, D., Gravelle, H., O'Mahony, M., Street, A., Weale, M., Castelli, A., Jacobs, R., Loveridge, P., Martin, S., Stevens, P. y L. Stokes (2005): «Developing new approaches to measuring NHS outputs and

- productivity», Final Report to the Department of Health, Centre for Health Economics (York University) y National Institute of Economic and Social Research.
- DH (Department of Health) (2005): *Healthcare output and productivity. Accounting for quality change*, diciembre.
- DH (2007): *Review of Data Sources and Methodology for the Calculations of Hospital output in the NHS*.
- Diewert, W.E. (2012): «The measurement of productivity in the nonmarket sector», *Journal of Productivity Analysis* 37, p. 217–229.
- Diewert, W. E. (2011): «Measuring productivity in the public sector: some conceptual problems», *Journal of Productivity Analysis* 36, p.177–191.
- Diewert y Nakamura (2007). ‘The measurement of productivity for nations,’ in *Handbook of Econometrics*, Vol. 6, ed. J.J. Heckman and E.E. Leamer (Elsevier)
- Eurostat (2001): *Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts*, European Communities, Luxembourg.
- Eurostat-OCDE (2006): *Methodological Manual on Purchasing Power Parities*, OCDE, Paris.
- Eurostat-OCDE (2013): *Methodological Manual on Purchasing Power Parities*, OCDE, Paris.
- Goerlich, F., J. Pérez, A. Huttel, M. O’Mahony, E. Schulz y L. Stokes (2012): «Health capital: an application for Germany, Hungary, Spain and the UK», Diponible en internet [http://indicser.com/images/dp26\\_goerlich\\_et\\_al.pdf](http://indicser.com/images/dp26_goerlich_et_al.pdf)
- Gold et al (1996) Gold MR, Siegel JE, Russell LB, et al. *Cost-Effectiveness in Health and Medicine*. New York: Oxford University Press, 1996.
- Hill, T. P. (1975): *Price and Volume Measures for Non-Market Services*; Report to the Statistical Office of the European Communities, Bruselas.
- Huttel, A, M. Mas, A. Nagy, G. Okem, M. O’Mahony, E. Schulz y L. Stokes (2011): «Measuring the productivity of the Healthcare sector: Theory and Implementation», Disponible en internet [http://indicser.com/images/RP5\\_Huttel\\_et\\_al.pdf](http://indicser.com/images/RP5_Huttel_et_al.pdf)
- ILO, IMF OECD, UN-ECE, World Bank (2004), *Consumer Price Index Manual, Theory and Practice*, Washington, D.C.

- Jorgenson, D. W. y J. S. Landefeld (2006): «Blueprint for Expanded and Integrated U.S. Accounts: Review, Assessment, and Next Steps,» en Jorgenson, Landefeld, y Nordhaus (eds.), 13-112.
- Jorgenson, D. W. y P. Schreyer (2013): «Industry-level Productivity Measurement and the 2008 System of National Accounts», *Review of Income and Wealth*, 59, n.º 2, junio, p.185-211.
- Jorgenson, D. W. y K. Y. Yun (2001): *Lifting the Burden: Tax Reform, the Cost of Capital, and U.S. Economic Growth*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- Koechlin, F., L. Lorenzoni y P. Schreyer (2010): «Comparing Price Levels of Hospital Services Across Countries: Results of a Pilot Study», *OECD Health Working Paper No 53*.
- Mas, M., F. Pérez y E. Uriel (2006): «Capital Stock in Spain, 1964-2002. New Estimates», en M. Mas y P. Schreyer (eds.) *Growth, Capital and New Technologies*, Fundación BBVA, Madrid.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2009), *Measuring Capital: Revised Manual*, Paris.
- OCDE (2011): *Health at a Glance 2011: OECD Indicators*. Paris.
- OCDE (2013): *Informe Anual de Cuentas Nacionales*. Paris.
- ONS (Office for National Statistics) (2010): *United Kingdom National Accounts- The Blue Book*, from 2000 to 2009, Office for National Statistics, Reino Unido.
- ONS (2011): «Public Service Output, Inputs and Productivity: Healthcare. Correction Notice», Office for National Statistics, Reino Unido, 7 abril.
- ONS (2012): “Quality adjustment of public service health output: current method”, Office for National Statistics, Reino Unido, abril.
- Rosen, A. B. y D. Cutler (2007): «Measuring Medical Care Productivity A Proposal for U.S. National Health Accounts», *Survey of Current Business*, junio, p. 54-58.
- Schreyer, Paul (2010): «Towards Measurement the Volume Output of Education and Health Services. A Handbook», *OECD Statistics Working papers*, 2010/02, Paris.
- Schreyer, Paul (2012): «Output, Outcome and Quality Adjustment in Measuring Health and Education Services», *Review of Income and Wealth* 58, n.º 2, junio; p. 257-278.

- Triplett, J.E. (1999): *Measuring the Prices of Medical Treatments (ed.)*,  
*Brookings Institution Press, 1999.*
- Triplett, J.E. (2001): *What's Different About Health? Human Repair and  
Car Repair in National Accounts and in National Health Accounts.*  
*In David M. Cutler and Ernst R. Berndt, eds. Medical Care Output  
and Productivity. Studies in Income and Wealth, Vol. 62. University of  
Chicago Press, for the National Bureau of Economic Research. 2001.*
- Triplett, J.E. (2006): *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments  
in Price Indexes: Special Application to Information Technology  
Products. Organization for Economic Co-operation and Development,  
Directorate for Science, Technology and Industry. 2006.*
- Triplett, J.E. y B. P. Bosworth (2004): *Productivity in the U.S. Services  
Sector: New Sources of Economic Growth*; The Brookings Institution,  
Washington D.C.
- Vanoli, A. (2002): *Une Histoire de la Comptabilité Nationale*; Paris, La  
Découverte.



## 6. CONTABILIDAD DEL CONOCIMIENTO: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

*Francisco Pérez\** y *Eva Benages\*\**

### 1. Introducción

La *economía del conocimiento* es la expresión acuñada para indicar que, en el estadio actual del desarrollo económico, una parte sustancial de la producción se basa en el saber acumulado. Pese a la frecuente utilización de esta terminología, no existe una métrica que cuantifique con precisión qué parte del valor económico producido en las sociedades avanzadas tiene ese origen y en cuáles su peso es mayoritario.

La aproximación más empleada para medir la densidad de conocimiento de una economía se basa en clasificar las actividades productivas en unas pocas categorías según su intensidad tecnológica, basándose en el gasto en I+D o el empleo de trabajo altamente cualificado<sup>1</sup>. A partir de esa clasificación se calcula el porcentaje que representan en el empleo o la producción las actividades incluidas en las categorías que se consideran intensivas o muy intensivas en conocimiento.

Ciertamente, el conocimiento es generado y difundido por individuos inteligentes e instruidos pero, como destacó Isaac Newton en una de sus más famosas frases, no solo importan nuestros descubrimientos de hoy sino sobre todo el saber acumulado por la humanidad<sup>2</sup>. Por consiguiente, la medición del

---

\* Universitat de València e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie).

\*\* Eva Benages: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie).

<sup>1</sup> OCDE (2013a) y Eurostat (2013).

<sup>2</sup> En 1675, en una carta a Robert Hooke, Newton escribió: «Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes». La expresión, no obstante, es muy anterior, pues hacia 1130 Bernardo de Chartres ya hablaba de que somos como enanos a los hombros de gigantes. Podemos ver más y más lejos que ellos no por nuestra superior altura sino por la suya: «unos pigmeos subidos a los hombros de unos gigantes verán más lejos que los gigantes mismos».

peso del conocimiento en la producción de un bien o servicio no debe atender solo a los descubrimientos actuales sino a todo el capital humano utilizado en el proceso, tanto directa como indirectamente, es decir, incluyendo el incorporado en los bienes de capital y productos intermedios.

Las medidas convencionales de intensidad del conocimiento presentan tres limitaciones importantes, desde esta perspectiva. La primera es que ponen el foco en la creación actual de conocimiento más que en el uso del mismo por el sistema productivo, que es lo relevante para analizar algunos problemas. La segunda limitación es que emplean clasificaciones de la intensidad en conocimiento de las actividades basadas en un solo factor: el gasto en I+D en el caso de las manufacturas y el capital humano con estudios superiores en el de los servicios. Pero el conocimiento se incorpora a la producción a través de diversos activos: el trabajo cualificado en general, buena parte del capital físico y algunos inputs intermedios. El peso de cada uno de ellos en los sectores es distinto, de modo que la clasificación de las actividades basada en un solo criterio sesga el resultado. La tercera limitación importante es que la incorporación de conocimiento es variable de un país a otro dentro de un mismo sector, de modo que una actividad puede ser más o menos intensiva en conocimiento en distintas economías y la clasificación de las ramas en categorías no puede tenerlo en cuenta. Esta heterogeneidad intrasectorial refleja casi siempre insuficiencias estadísticas, que obligan a usar los datos con los niveles de agregación disponibles e integrar a actividades no homogéneas en una misma rama. Pero las valoraciones de la intensidad en conocimiento de las economías basadas en unas pocas categorías ignoran la heterogeneidad intrasectorial y hacen muy relevantes los umbrales elegidos para definir los sectores como intensivos o no. En realidad, el conocimiento está más o menos presente en todas las ramas y no solo en las que se definen como de alta o media tecnología en las clasificaciones habituales.

Otros estudios analizan la economía del conocimiento mediante un conjunto de indicadores que contempla diversos perfiles de la presencia del saber en las actividades productivas. En algunos casos, se construyen índices sintéticos del desarrollo de la sociedad y la economía del conocimiento en los países, que agrupan múltiples variables y los agregan basándose en criterios estadísticos o ponderaciones *ad hoc*. Sin embargo, muchos de estos índices suelen ser parciales y tienen un significado ambiguo, al no derivarse de una

métrica basada en definiciones y criterios de valoración claros y una estructura de relaciones entre las variables precisa. Esas son las ventajas que ofrecen para la agregación la contabilidad empresarial o el sistema de cuentas nacionales, que se basan en los precios relativos de bienes o factores.

Pero ¿es posible evaluar la intensidad en el uso del conocimiento de las economías –no en su generación o creación– mediante una metodología integrada dentro de los esquemas conceptuales y los criterios de medida de las cuentas nacionales?. Para responder a esta pregunta se pueden recorrer dos caminos diferentes: la elaboración de *cuentas satélites del conocimiento* y el desarrollo de una *contabilidad del conocimiento*. Las iniciativas en los dos ámbitos son escasas hasta el momento.

En cuanto a la primera dirección, algunos institutos oficiales de estadística han dado pasos en la elaboración de *cuentas satélites del conocimiento*<sup>3</sup>, aunque la complejidad y requerimientos de información para la elaboración de las mismas ha hecho que las iniciativas en este sentido sean aún escasas.

La segunda alternativa es un camino no explorado pero que parece viable gracias a los importantes avances, teóricos y empíricos, logrados en la medición del capital físico y humano. Nuestra propuesta<sup>4</sup> va en esa dirección, proponiendo medir el peso del saber en el PIB calculando el valor de mercado del conjunto de factores que se basan en el conocimiento y lo incorporan a las actividades cuando son utilizados en los procesos de producción. La piedra angular de esa valoración es la estructura analítica de la moderna *contabilidad del crecimiento*, que permite diferenciar el valor de los servicios de distintos tipos de capital físico y capital humano.

La metodología propuesta puede ser aplicada en la actualidad a aquellas economías cuyos sistemas de cuentas nacionales ofrecen datos sectoriales sobre los servicios de diversos tipos de trabajo y capital y sus correspondientes

---

<sup>3</sup> Destaca el trabajo realizado por *Statistics Netherlands*, que en la última década ha avanzado mucho en la elaboración de Cuentas Satélite Integradas en la Contabilidad Nacional sobre distintos ámbitos de estudio, entre ellos la cuantificación de la economía del conocimiento. La OCDE también ha creado grupos de trabajo con el objetivo de medir el denominado KBC (knowledge-based capital), pero lo hace desde una perspectiva parcial, teniendo en cuenta únicamente los activos intangibles y el capital de los ocupados de ciertas ocupaciones.

<sup>4</sup> Para más información sobre la metodología y resultados aquí presentados véase Pérez y Benages (2012).

remuneraciones. Las bases de datos que permiten realizar estas estimaciones han sido elaboradas y armonizadas por los proyectos desarrollados en el marco de WORLD KLEMS, dedicados al análisis de la productividad y las fuentes del crecimiento económico<sup>5</sup>.

Las preguntas que interesa responder son numerosas. ¿Es tan elevado el valor añadido generado por los factores de producción que incorporan conocimiento como para hablar de *economías del conocimiento*? ¿Qué diferencias en el peso del conocimiento se observan entre sectores y entre países? ¿Qué importancia tiene la especialización productiva de los países para explicar las diferencias en intensidad de conocimiento a nivel agregado? ¿Cuál es la evolución temporal de la intensidad en conocimiento de los sectores y las economías? ¿Convergen las actividades y los países en intensidad del conocimiento? ¿Qué importancia tienen los factores basados en el conocimiento en el crecimiento de las economías y en sus niveles de productividad?

Para abordar todas estas cuestiones este capítulo se estructura como sigue. El epígrafe 2 sitúa el enfoque propuesto en el contexto de la literatura económica relacionada. El 3 describe la métrica y los bancos de datos utilizados. El apartado 4 presenta los resultados por sectores, analizando las diferencias entre ramas dentro de los países y en una misma rama entre distintos países. En el epígrafe 5 se ofrecen los resultados agregados por países. El capítulo se cierra con un último epígrafe, que enuncia las principales conclusiones.

## **2. Literatura de referencia: del valor trabajo a la intensidad en conocimiento**

La aproximación más utilizada para la medición de la intensidad en conocimiento de las economías se basa en clasificar las manufacturas según su intensidad tecnológica medida por el peso del gasto en I+D en relación al PIB-, y los servicios según el empleo de capital humano medido por el porcentaje de personal con estudios superiores-. Ambos enfoques responden mejor al objetivo de analizar con qué intensidad se crea conocimiento que

---

<sup>5</sup> Véase <http://www.worldklems.net/> y en especial <http://www.euklems.net>.

cuánto conocimiento se emplea, y resultan demasiado parciales para estimar el conocimiento incorporado a los procesos productivos. En realidad, el saber acumulado se introduce en las actividades económicas también por otras vías además de las actividades de I+D, que en muchos casos constituyen el canal más importante.

En realidad, la clasificación de las manufacturas según su intensidad tecnológica fue concebida con otra finalidad: evaluar el origen del progreso técnico exógeno y su papel en el crecimiento y la competitividad. La atención preferente a las actividades de I+D se justifica porque las empresas y sectores más intensivos en tecnología muestran un elevado dinamismo innovador y comercial y son especialmente productivos<sup>6</sup>. Lo mismo sucede con la atención prestada al capital humano de los universitarios, la variable habitualmente considerada para medir la intensidad tecnológica de los servicios.

Aunque las actividades de I+D y los trabajadores altamente cualificados son claves para la generación de conocimiento, la difusión e incorporación del mismo a los procesos productivos se produce en buena medida mediante el empleo de varios tipos de capital humano y el uso de los servicios de una parte del capital físico y de ciertos productos intermedios. En cuanto al papel del capital humano como vehículo del conocimiento, tan importante es atender a la creación de conocimiento como a su transmisión a través de la formación. La extensión de la educación en todos sus niveles es la plataforma que permite incorporar masivamente a la producción trabajo cualificado, capaz de introducir y ejecutar mejoras tecnológicas y organizativas, y hacer los procesos más eficientes. Algo parecido sucede en el caso de la maquinaria y otros bienes de capital: su existencia y adquisición es un vehículo clave para el uso del conocimiento. Estos capitales son previamente producidos, incorporando el conocimiento aportado a sus propios procesos de producción, casi siempre intensivos en capital humano y en el uso de otras máquinas. Lo mismo puede decirse de algunos productos intermedios, aunque el grado en el que éstos incorporan conocimiento es mucho más variable que el de la maquinaria.

Puesto que nuestro objetivo es la medición del peso del conocimiento empleado en la producción actual, no debemos atender tanto a los descubrimientos de hoy sino a todo el saber acumulado que se utiliza. En

---

<sup>6</sup>Véase Hatzichoronoglou (1997).

otras palabras, debemos considerar todo el capital humano empleado en cada rama de actividad, tanto directa como indirectamente, es decir, incluyendo el conocimiento contenido en los bienes de capital y productos intermedios que ahora se usan. Este razonamiento recuerda la vieja preocupación de los economistas clásicos por establecer el valor de las mercancías a través del trabajo incorporado, directa e indirectamente. Ahora no se trata de *medir el conocimiento* sino *qué parte del valor económico de lo producido remunera el conocimiento* acumulado en los factores que lo aportan. Al responder a esa pregunta conviene tener presentes tres enseñanzas de la historia del pensamiento económico.

La primera es que las medidas del valor económico no son puramente tecnológicas y reflejan también rasgos institucionales o sociales de las economías, en particular las que influyen en la distribución de la renta. Por tanto, nuestras medidas de la intensidad del conocimiento serán *medidas económicas*, con sus debilidades y fortalezas. Para justificar esta apreciación conviene recordar que la aspiración de Adam Smith cuando afirmó en *La riqueza de las Naciones* que “el trabajo es la medida del valor de cambio de todas las mercancías” no resultó factible. Durante muchos años, los economistas clásicos partieron de esta idea de una fuente única y objetiva del valor -las horas trabajadas-, construyeron una teoría del valor trabajo e indagaron si los precios relativos podían explicarse en función de la cantidad de trabajo incorporado directa e indirectamente (a través de los medios de producción) a cada mercancía intercambiada. Sin embargo, a principios del siglo XIX David Ricardo advirtió que en presencia de capital fijo (maquinaria) era imposible establecer una correspondencia única entre valores-trabajo y precios, es decir, explicar los precios solo con unidades de tiempo<sup>7</sup>. Tras largos debates que duraron más de un siglo, hace ya cincuenta años que se aceptó definitivamente que la heterogeneidad de los factores productivos exige usar precios de mercado del trabajo y el capital para agregarlos. Estos precios dependen de las circunstancias que influyen en la distribución de la renta, como la intensidad de la competencia, las relaciones laborales y las instituciones sociales, pero pese a ello tienen notables propiedades. La enseñanza de esta literatura para nuestros objetivos es que

---

<sup>7</sup> Véase Ricardo (1973, cap I)

una medida del conocimiento incorporado a la producción basada en el trabajo cualificado habrá de utilizar los precios de los factores para agregar distintos tipos de trabajo y capital. Por consiguiente, no será independiente de la distribución de la renta entre salarios y beneficios, es decir, ofrecerá una medición *económica* del valor del conocimiento.

La segunda lección a recordar se deriva de la teoría del capital humano desarrollada a mediados del siglo XX y subraya la creciente importancia de las diferencias en la calidad del trabajo. Del mismo modo que la presencia de las máquinas hizo evidente para Ricardo la necesidad de reconocer las contribuciones del capital, el aumento de los trabajadores cualificados y de las diferencias salariales derivadas de la educación ayudó a reconocer el capital humano como un activo que se acumula mediante la inversión en formación. El valor del capital humano depende de los ingresos futuros esperados a lo largo de la vida laboral<sup>8</sup> y los mayores salarios de los trabajadores cualificados reflejan los servicios de los conocimientos que estos trabajadores aportan al proceso productivo. Así, la segunda enseñanza a retener es que los salarios permiten una valoración del conocimiento incorporado a través de los servicios del capital humano.

La tercera lección la ofrecen los desarrollos recientes de la metodología para el cálculo del capital, que diferencia un mayor número de activos. El refinamiento que representa el concepto de *capital productivo* permite medir con más precisión los servicios del capital y aproximarse a la contabilización del conocimiento incorporado en la maquinaria y los equipos. Esto, junto con otras mejoras analíticas y estadísticas de la metodología de medición de los activos y sus servicios productivos, permite radiografiar mejor las fuentes del crecimiento y disponer de variables clave para estimar el valor de la producción que corresponde a los activos que incorporan conocimiento. Los desarrollos actualmente en curso amplían los capitales considerados para tener en cuenta también las aportaciones de los activos intangibles, muchos de los cuales son asimismo resultado del conocimiento acumulado por las empresas

---

<sup>8</sup> Véase Becker (1964), Mincer (1958), Jorgenson (1995, cap.6) y Jorgenson, Ho y Stiroh (2005, cap.6).

y sus organizaciones<sup>9</sup>. La medición más precisa de los servicios del capital físico y humano, contabiliza mejor el conocimiento incorporado en los factores y reduce el peso del residuo de Solow, que estima el progreso técnico no incorporado como productividad total de los factores (PTF)<sup>10</sup>. La enseñanza de estos avances de la *contabilidad del crecimiento* es que, al mejorar nuestra evaluación de las contribuciones de los factores productivos, el conocimiento incorporado a los mismos resulta más relevante para explicar las mejoras de la productividad del trabajo y la PTF menos importante.

El marco metodológico y estadístico de las versiones avanzadas de la *contabilidad del crecimiento* tiene presentes las tres enseñanzas señaladas y ofrece un esquema adecuado para construir una *contabilidad del uso del conocimiento en la producción*. A partir del mismo es posible realizar una valoración más completa del peso y el papel del saber en las economías que la convencional, basada en el gasto en I+D o el empleo de universitarios. Estos últimos indicadores pasan a ser un subconjunto de la información que puede ser tenida en cuenta<sup>11</sup>, siendo combinados con el resto de variables en el marco analítico más riguroso que se describe a continuación.

### **3. Cálculo de la intensidad en conocimiento: metodología y fuentes de información**

Consideramos que el conocimiento se incorpora a la producción a través del empleo de distintas clases de trabajo, capital y productos intermedios. Para valorar la contribución de los factores productivos basados en el conocimiento es necesario identificar cuáles lo contienen, medir las cantidades empleadas de

---

<sup>9</sup> Véase Corrado, Hulten y Sichel (2006), Marrano y Haskel (2006), Van Ark y Hulten (2007), Fukao et al. (2007), Marrano, Haskel y Wallis (2007) y Hulten y Hao (2008). Desde la perspectiva de nuestro trabajo, los servicios de los activos intangibles aumentan el valor añadido pero las rentas generadas por los mismos podrán ser asignadas en el seno de las organizaciones tanto a los propietarios del capital como al trabajo, al tratarse de activos que, por su naturaleza, no tienen un mercado externo que determine su precio. Por tanto, puede considerarse que su contribución es contabilizada a través de las retribuciones a los otros factores.

<sup>10</sup> Solow (1956 y 1957).

<sup>11</sup> Téngase en cuenta que el gasto en I+D es descomponible en gasto en capital humano y en maquinaria y equipos, fundamentalmente.

cada factor en las diferentes actividades y valorar sus servicios con los precios adecuados.

El indicador sectorial de intensidad en conocimiento se define como el valor de los servicios del conocimiento que emplea en relación al valor de su producción. Los sectores no son clasificados a priori en categorías de mayor o menor intensidad y con ello se evita la discontinuidad que representan los umbrales que separan arbitrariamente a unos grupos de otros. Ahora bien, es inevitable introducir una cierta arbitrariedad al considerar qué activos incorporan conocimiento y cuáles no. El criterio seguido es, no obstante, más amplio que el del enfoque convencional, pues se trata de medir el uso del conocimiento y no su creación. Por esa razón reconocemos contenido en conocimiento a los servicios de los trabajadores con estudios medios y superiores y también a los de la maquinaria y equipos. Por consiguiente, únicamente se considera que no incorporan conocimiento de manera significativa los trabajadores que solo poseen estudios básicos y los capitales inmobiliarios.

La primera justificación de este criterio es que, históricamente, el progreso continuado se apoya en la maquinaria y la educación en este sentido amplio. La segunda que el mayor flujo de conocimiento derivado de los servicios de los trabajadores más cualificados –los universitarios o los doctores– o de ciertos capitales –por ejemplo, los activos TIC– es tenido en cuenta en nuestro enfoque gracias a las mayores ponderaciones que representan sus mayores salarios o su más elevado coste de uso.

La intensidad en conocimiento de una rama de actividad puede resultar distinta si se considera como medida de la producción el valor añadido bruto (VAB) o la producción total (ventas). Pueden existir empresas que venden productos cuyo contenido en conocimiento es elevado porque fue incorporado por otras empresas a los inputs intermedios (compras) que ellas adquieren, pero no son intensivas en conocimiento por el peso de la maquinaria o el trabajo cualificado que ellas mismas utilizan en relación al valor añadido que generan. Para simplificar la exposición de la metodología y vincularla a los resultados empíricos posteriores, se presenta solo el caso en el que la medida del producto es el producto interior bruto (PIB) o valor añadido bruto (VAB), pero el planteamiento sería replicable en términos análogos para el caso de la

producción total<sup>12</sup>. Así pues, no se considera el conocimiento incorporado en los inputs intermedios sino solo el contenido en los inputs primarios, el trabajo y el capital.

Según lo señalado, la intensidad en conocimiento de un sector puede tomar cualquier valor en el intervalo [0,1] y a diferencia del enfoque convencional no es constante en el tiempo ni entre países. La intensidad en conocimiento de una economía se obtiene a partir de la intensidad en conocimiento de cada uno de sus sectores y del peso del valor añadido de cada una de las ramas de actividad en el VAB agregado.

Supongamos  $m$  clases de trabajo y  $n$  clases de capital y que algunas de esas clases ofrecen servicios que incorporan conocimiento y otras no. Sean:  $L_{ij}$  la cantidad de trabajo de la clase  $i$  utilizada en el sector  $j$ ;  $K_{hj}$  la cantidad de capital de la clase  $h$  utilizada en el mismo sector  $j$ ;  $P_{ij}^L$  el salario unitario que se paga por el trabajo de la clase  $i$  en el sector  $j$ ; y  $P_{hj}^K$  el coste de uso del capital de la clase  $h$  en el sector  $j$ . El valor añadido  $V_j P_j^V$  del sector  $j$  se distribuye entre los distintos factores que participan en el proceso productivo de manera que

$$V_j P_j^V = \sum_{i=1}^m L_{ij} \cdot P_{ij}^L + \sum_{h=1}^n K_{hj} \cdot P_{hj}^K \quad [1]$$

Suponemos que el precio de cada clase de trabajo depende de su productividad y que la base de las diferencias de productividad es el capital humano que cada clase contiene. Bajo estas hipótesis, los salarios permiten aproximar el valor económico de la cantidad de conocimiento por unidad de trabajo de cada clase. Según ese criterio, podemos considerar que la clase de trabajo que ofrece una menor remuneración –la correspondiente a los trabajadores con menor nivel educativo– no incorpora conocimiento. El resto si lo hace, aunque con distinta intensidad según los años o niveles de estudio. Generalizando para permitir que haya  $f$  clases de trabajo de baja cualificación, el valor del trabajo se descompone en dos partes, la segunda de las cuales mide el valor de los servicios del capital humano:

<sup>12</sup> Sobre como pasar a medidas de intensidad en conocimiento referidas a la producción total puede verse la descripción de Hatzichoronoglou (1997).

$$\sum_{i=1}^m L_{ij} \cdot P_{ij}^L = \sum_{i=1}^f L_{ij} \cdot P_{ij}^L + \sum_{i=f+1}^m L_{ij} \cdot P_{ij}^L \quad [2]$$

El valor unitario de los servicios productivos que proporcionan las distintas clases de trabajo que incorporan conocimiento no es el mismo. Por ejemplo, los servicios productivos de los trabajadores con estudios superiores son más intensivos en conocimiento que los de los trabajadores con estudios medios. Al multiplicar las cantidades de cada tipo de trabajo por su salario, la intensidad de conocimiento queda captada en la medida en que el salario la refleje adecuadamente. Este criterio implica que el valor del conocimiento de los trabajadores cualificados no depende solo de los estudios *per se* sino también de su experiencia y, en general, del aprovechamiento del capital humano por el sistema productivo que reflejan los salarios.

Cabría entender que la aportación en conocimiento de una hora de trabajo cualificado no es el salario pagado por la misma sino la diferencia entre dicho salario y el de una hora de trabajo no cualificado. Esta es, de hecho, la valoración del capital humano calculada como valor presente descontado de los diferenciales salariales esperados a lo largo de la vida laboral<sup>13</sup>. En este criterio está implícito el supuesto de que el conocimiento de un trabajador cualificado es una contribución al proceso productivo separable de la aportación de trabajo no cualificado del mismo trabajador. Este supuesto de separabilidad es discutible, pues en muchas actividades las tareas desempeñadas por los trabajadores cualificados no son las de los no cualificados añadiéndoles algo más, sino sustancialmente distintas. Bajo la hipótesis de no separabilidad que proponemos es legítimo suponer que todo el valor del trabajo cualificado -y no solo el correspondiente al diferencial salarial- está asociado al conocimiento.

El valor del conocimiento incorporado por el trabajo cualificado (*knowledge intensive labour*, *KIL*) según estas dos formulaciones alternativas sería, en el caso de no separabilidad:

$$KIL_j^{ns} = \sum_{i=f+1}^m L_{ij} \cdot P_{ij}^L \quad [3]$$

<sup>13</sup> Véase Jorgenson (1995) y Jorgenson, Ho y Stiroh (2005).

y en el de separabilidad:

$$KIL_j^s = \sum_{i=j+1}^{\bar{i}} L_{ij} \cdot (P_{ij}^L - P_{ij}^L) \quad [4]$$

siendo  $P_{ij}^L$  el salario de referencia de los trabajadores no cualificados.

En cuanto al capital físico, suponemos que la productividad de cada activo se refleja en el coste de uso de sus servicios, que recoge el *capital productivo*.

El coste de uso del capital tiene tres componentes: el coste de oportunidad financiero o tipo de interés, la tasa de depreciación que resulta de la vida útil del activo correspondiente y las ganancias o pérdidas de capital que se derivan de las variaciones en el precio del mismo. A largo plazo, es decir, en ausencia de variaciones de precios asociadas al ciclo<sup>14</sup>, el componente del coste de uso que más diferencia a unos activos de otros es su tasa de depreciación, que depende de la vida útil. Las máquinas tienen vidas útiles más cortas que las viviendas o las infraestructuras, y los activos TIC más cortas que la mayoría de máquinas y equipos de transporte. La vida útil es menos larga –y la depreciación más rápida– en función de los materiales que componen los activos pero, sobre todo, de su complejidad y vulnerabilidad a la obsolescencia, es decir, de la tecnología que incorporan. Los activos que contienen más conocimiento suelen tener una vida útil más corta y una depreciación más intensa, aunque es posible que existan excepciones a esta regla. En el lenguaje de la teoría del capital, más depreciación representa un coste de uso mayor que deberá ser compensado por un mayor flujo por unidad de tiempo de los servicios productivos del activo, pues de lo contrario no se justificará la decisión de invertir en él.

Suponemos que el contenido en conocimiento de los activos se intensifica con su coste de uso y es proporcional a él. Partimos de la hipótesis de que los activos con menor coste de uso -los producidos por el sector de la construcción- no incorporan conocimiento de manera significativa. En cambio, la maquinaria y los equipos sí lo hacen y con la intensidad relativa que reflejan sus respectivos costes de uso, mayores por ejemplo en los activos TIC que en una locomotora.

---

<sup>14</sup> Véase Schreyer (2009).

El valor añadido generado por los capitales físicos se descompone en dos grandes categorías: las que no incorporan conocimiento de manera significativa ( $g$  activos) y las que si lo hacen ( $n-g$  activos):

$$\sum_{h=1}^n K_{hj} \cdot P_{hj}^K = \sum_{h=1}^g K_{hj} \cdot P_{hj}^K + \sum_{h=g+1}^n K_{hj} \cdot P_{hj}^K \quad [5]$$

También ahora se podría plantear que el valor del conocimiento incorporado a ciertos activos no equivale a la totalidad de su coste de uso, sino a la diferencia del mismo con el coste de uso de los activos que no incorporan conocimiento. Para aceptar esta hipótesis se debería suponer de nuevo – como al analizar el capital humano– que el conocimiento incorporado en las máquinas y los equipos es separable de los materiales con los que se fabrican y les dan soporte. Pero por lo general el valor de estos materiales es muy inferior al de las máquinas, cuyo precio depende sobre todo de su contenido tecnológico. El valor del conocimiento incorporado a través de los activos físicos (*knowledge intensive capital, KIK*) sería, según las dos formulaciones alternativas, el siguiente: cuando se considera que no es separable del valor de los materiales,

$$KIK_j^{ns} = \sum_{h=g+1}^n K_{hj} \cdot P_{hj}^K \quad [6]$$

y cuando es separable,

$$KIK_j^s = \sum_{h=g+1}^n K_{hj} \cdot (P_{hj}^K - P_{1j}^K) \quad [7]$$

siendo  $P_{1j}^K$  el coste de uso de los activos de referencia sin conocimiento incorporado.

A partir de lo expuesto, el valor de mercado de los servicios del trabajo y el capital que incorporan conocimiento puede expresarse de dos formas, según supongamos o no separabilidad del conocimiento y el activo físico o humano que lo soporta. Bajo la hipótesis de no separabilidad el valor de los factores intensivos en conocimiento o valor añadido basado en el conocimiento (*knowledge intensive value, KIV*) de la actividad  $j$  será:

$$KIV_j^{ns} = KIL_j^{ns} + KIK_j^{ns} \quad [8]$$

Y bajo la hipótesis de separabilidad,

$$KIV_j^s = KIL_j^s + KIK_j^s \quad [9]$$

La intensidad relativa en conocimiento ( $\zeta$ ) ( $kiv$ ) de la actividad  $j$  se define en el primer caso como

$$\zeta_j^{ns} = KIV_j^{ns} / (V_j P_j^V) \quad [10]$$

y en el segundo como

$$\zeta_j^s = KIV_j^s / (V_j P_j^V) \quad [11]$$

Los resultados que se presentan en los epígrafes posteriores se basan en el cálculo de la intensidad en conocimiento bajo la hipótesis de no separabilidad que, obviamente, eleva dicha intensidad respecto a la que se obtendría bajo el supuesto de separabilidad.

Dado el contenido en conocimiento de cada rama de actividad, la intensidad en conocimiento de la economía depende del peso de las distintas ramas en el agregado. Estos pesos deben establecerse a partir del valor añadido generado, pues calcularlos en base a la composición del empleo sesgaría el resultado al ignorar al factor capital, teniendo en cuenta que la relación capital/trabajo es cambiante entre sectores y entre economías. Por tanto, si existen  $q$  sectores de actividad, la intensidad en conocimiento del conjunto de la economía ( $\zeta$ ) ( $KIV$ ) se define,

$$\zeta = \sum_{j=1}^q \zeta_j^{ns} \cdot \left( \frac{V_j P_j^V}{\sum_{j=1}^q V_j P_j^V} \right) \quad [12]$$

Las estimaciones de la intensidad en conocimiento basadas en la metodología descrita se basan en la información de la base de datos EU KLEMS<sup>15</sup>.

La base de datos EU KLEMS descompone el valor añadido generado por cada sector de actividad en las contribuciones de distintos tipos de trabajo y capital, teniendo en cuenta los cambios experimentados en la composición de los mismos a lo largo del tiempo. Para el factor trabajo distingue tres niveles de estudios –alto, medio y bajo–, ofreciendo información sobre el número de ocupados, horas trabajadas y salarios en cada sector de actividad. En cuanto al capital distingue ocho activos (véase Anexo 1), cuyo valor se mide de acuerdo con los servicios que proporcionan y no por su valor de mercado. El coste de uso se calcula utilizando el procedimiento endógeno y tasas geométricas armonizadas de depreciación. Por tanto, EU KLEMS ofrece todas las variables necesarias para llevar a cabo los cálculos presentados en este epígrafe<sup>16</sup>.

Para aplicar la métrica propuesta se considera trabajo cualificado (capital humano, que incorpora conocimiento) el desarrollado por los trabajadores con al menos estudios medios. El capital físico intensivo en conocimiento es el acumulado en maquinaria y equipo (un agregado que incluye comunicaciones, hardware, software, otra maquinaria y equipo, equipo de transporte y otros activos), es decir, los activos con mayor coste de uso. En esta definición de factores intensivos en conocimiento se podría acotar el núcleo más intensivo en conocimiento, compuesto por los trabajadores con estudios superiores y el capital relacionado con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

La base de datos contempla setenta y un sectores, clasificados siguiendo la Nomenclatura Estadística de Actividades Económicas de la Comunidad

---

<sup>15</sup> Véase <http://www.euklems.net/>. EU KLEMS ha sido desarrollado con el apoyo del Sexto Programa Marco de la Unión Europea (Sixth Framework Programme, Policy Support and Anticipating Scientific and Technological Needs). Ofrece información sobre las variables determinantes de la productividad y el crecimiento económico –valor añadido, output, empleo y cualificación, formación bruta de capital por activos y capital acumulado– para numerosos sectores y la práctica totalidad de países europeos, además de Australia, Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur y Japón. En la actualidad se está trabajando en el proyecto WORLD KLEMS, con la ambición de extenderse, en un horizonte temporal relativamente corto, a Latinoamérica (LA KLEMS, integrado por México, Brasil, Argentina y Chile) y Asia (ASIA KLEMS, formado por China, Filipinas, India, Indonesia, Malasia, Rusia, Singapur, Tailandia, Taiwán y Vietnam).

<sup>16</sup> Véase Anexo I para consultar el listado de variables de la base de datos EU KLEMS empleadas para realizar los cálculos descritos, así como la desagregación de activos y sectores de actividad que ofrece.

Europea (NACE revisión 1, 1990), pero la información referida a la contabilidad del crecimiento, necesaria para aplicar la metodología, solo está disponible para veintinueve sectores (véase Anexo 1), que serán considerados en la estimación del *KIV*<sup>17</sup>.

Con objeto de disponer de una muestra de países amplia, el periodo analizado en este trabajo comienza en 1980 y finaliza en 2007<sup>18</sup>, incluyéndose las dieciocho economías para las que se dispone de la información completa para ese periodo.

#### 4. La intensidad de conocimiento: resultados sectoriales

Los datos del cuadro 1 muestran el peso de los activos del conocimiento ( $\zeta^{ns}$ ) en los 28 sectores analizados en los distintos países, al principio (1980) y al final (2007) del periodo estudiado. De los datos pueden extraerse dos mensajes generales: primero, la confirmación de que, en las últimas décadas, la práctica totalidad de las actividades en las economías consideradas son intensivas en conocimiento, y lo son cada vez más; segundo que existen diferencias significativas entre los países en la intensidad en conocimiento de cada uno de los sectores.

Hace treinta años la mayoría de las actividades ya basaban intensamente su generación de valor añadido en el conocimiento. Sucedió en un buen número de países, aunque no en España o Portugal ni, probablemente, en las muchas economías que quedan fuera de esta muestra de economías desarrolladas para las que se dispone de información. La excepción por el bajo uso del conocimiento eran en todos los casos, y continúan siendo, las actividades inmobiliarias, en las que el peso del capital humano y la maquinaria es marginal<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> La estimación del *KIV* se llevará a cabo con veintiocho sectores, ya que por sus especiales características no se incluye en el análisis el sector "Hogares que emplean personal doméstico" (código 95 de la clasificación Nace Rev. 1).

<sup>18</sup> En el caso de algunos países que no disponían de información para una determinada variable algún año, este ha sido estimado cuando ha sido posible.

<sup>19</sup> El sector de Actividades inmobiliarias recoge la mayor parte del capital residencial, clasificado como no intensivo en conocimiento. La elevada cuantía de este tipo de capital hace que el peso que las retribuciones del capital intensivo en conocimiento y el trabajo cualificado en el valor añadido de esta rama sea muy pequeño en todos los países.

**Cuadro 1. Peso de los activos del conocimiento en el VAB por sectores de actividad, 1980 y 2007 (porcentaje)**  
 a) 1980

	Alemania	Australia	Austria	Corea del Sur	Dinamarca	EE.UU.	Eslovenia	España	Finlandia	Francia	Irlanda	Italia	Japón	Países Bajos	Portugal	Reino Unido	Rep. Checa	Suecia	Coefficiente de variación
TOTAL IMAAS	69,2	51,6	59,9	75,6	49,5	70,1	-	34,6	55,0	55,8	-	77,0	65,1	75,2	-	62,6	-	-	0,200
Agricultura, ganadería y pesca	84,9	62,5	39,0	62,9	43,1	65,3	-	22,2	55,2	27,7	-	72,3	59,2	80,5	-	64,6	-	-	0,335
Industrias extractivas	73,2	59,1	68,2	44,7	64,8	46,3	-	33,7	62,1	49,1	-	67,4	52,4	51,6	-	56,6	-	-	0,199
Industria de la alimentación y tabaco	65,7	59,4	62,1	57,5	47,6	69,2	-	31,9	51,0	46,2	-	85,3	61,9	66,3	-	49,4	-	-	0,227
Industria textil, cuero y calzados	66,0	58,6	59,8	55,1	37,0	61,4	-	27,7	47,4	44,1	-	91,4	53,8	69,3	-	45,9	-	-	0,289
Industria de la madera y el corcho	69,0	59,6	58,3	60,1	39,6	65,2	-	32,0	54,7	55,4	-	99,5	42,4	73,5	-	50,6	-	-	0,276
Papel, edición y artes gráficas	69,2	60,3	67,0	68,3	62,9	82,4	-	36,7	60,8	54,0	-	91,1	72,5	72,2	-	55,1	-	-	0,206
Quemijos, refino y comb. nucleares	87,9	72,6	77,7	77,4	46,5	73,6	-	60,2	47,3	55,7	-	95,4	98,2	78,5	-	72,1	-	-	0,227
Industria química	66,5	60,9	61,1	73,5	60,2	80,1	-	42,5	60,8	52,6	-	98,0	65,6	75,6	-	58,0	-	-	0,209
Industria del caucho y plásticos	64,0	60,4	64,0	77,1	48,9	77,2	-	36,8	54,6	45,1	-	92,9	38,6	75,7	-	54,8	-	-	0,239
Industria de metales básicos	71,1	65,6	65,6	68,1	52,1	75,1	-	42,1	52,1	45,1	-	87,3	70,7	70,7	-	54,1	-	-	0,205
Minería y productos metálicos	69,9	61,2	65,0	75,2	56,0	73,3	-	40,0	52,9	56,2	-	93,3	52,1	69,5	-	52,1	-	-	0,217
Metalurgia y equipo mecánico	68,0	57,4	71,5	70,5	61,9	79,1	-	33,0	59,4	56,1	-	89,0	60,4	78,1	-	61,9	-	-	0,213
Maquinaria y equipo mecánico	75,2	59,8	73,2	73,8	58,7	86,5	-	39,9	63,0	62,9	-	90,1	63,0	81,7	-	61,4	-	-	0,198
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	75,8	58,9	64,5	77,4	59,9	85,3	-	29,3	62,7	64,9	-	96,2	59,4	82,9	-	57,4	-	-	0,248
Fabricación de material de transporte	67,8	56,1	57,9	69,1	49,1	69,0	-	28,2	59,2	48,4	-	82,0	52,4	71,8	-	48,5	-	-	0,236
Energía manufacturera diversa	59,5	46,9	71,1	64,3	38,6	52,4	-	68,6	56,1	67,7	-	99,3	58,9	54,7	-	71,5	-	-	0,237
Industrias manufactureras diversas	79,7	66,0	51,8	77,5	44,0	76,4	-	16,3	47,9	50,2	-	84,9	66,9	76,7	-	73,0	-	-	0,311
Construcción	76,3	49,1	59,1	66,2	61,9	79,5	-	20,5	50,5	56,4	-	90,1	78,6	82,4	-	54,9	-	-	0,291
Comercio y reparación	83,0	48,0	65,9	53,8	46,9	65,7	-	11,0	51,3	53,3	-	96,0	67,5	78,0	-	33,0	-	-	0,380
Hostelería	75,3	55,5	64,8	54,3	53,9	77,3	-	31,3	42,5	60,4	-	97,7	62,8	75,3	-	66,8	-	-	0,267
Transporte	64,4	37,4	62,4	68,2	56,9	88,9	-	62,0	40,4	68,6	-	99,9	70,1	82,5	-	65,7	-	-	0,258
Correos y telecomunicaciones	65,6	45,5	67,3	71,3	53,6	81,4	-	54,8	65,6	69,1	-	78,6	72,5	70,1	-	67,5	-	-	0,151
Intermediación financiera	5,7	3,8	13,3	13,2	5,2	6,6	-	4,8	8,8	7,1	-	4,9	7,1	12,5	-	26,5	-	-	0,668
Actividades inmobiliarias	86,3	53,0	80,2	87,0	74,0	88,8	-	67,7	69,5	79,1	-	48,8	86,4	95,8	-	77,4	-	-	0,181
Servicios empresariales	74,8	50,3	69,8	86,6	54,8	76,5	-	40,1	70,4	61,0	-	85,5	80,1	81,3	-	74,0	-	-	0,204
Administración pública	89,4	49,9	79,8	82,0	69,6	87,7	-	66,3	86,3	77,0	-	96,3	91,2	86,5	-	88,2	-	-	0,113
Salud e investigación	78,1	53,1	76,0	81,2	59,2	81,2	-	64,0	77,5	72,4	-	91,2	79,2	85,5	-	80,5	-	-	0,144
Otros activ. sociales y petroleros	60,2	72,1	74,6	67,3	60,6	81,8	-	39,0	59,5	58,8	-	96,0	61,6	88,0	-	60,0	-	-	0,220

**Cuadro 1 (cont). Peso de los activos del conocimiento en el VAB por sectores de actividad, 1980 y 2007 (porcentaje)**  
**b) 2007**

	Alemania	Australia	Austria	Corea del Sur	Dinamarca	EE.UU.	Etiopwenia	España	Finlandia	Francia	Irlanda	Italia	Japón	Países Bajos	Portugal	Reino Unido	Rep. Checa	Suecia	Coefficiente de variación
TOTAL RAVAS	68,8	58,3	69,1	83,6	71,7	77,4	74,9	53,7	71,4	68,3	67,5	74,3	77,2	77,9	45,8	80,4	72,1	76,5	0,136
Agricultura, ganadería y pesca	73,4	58,5	75,0	88,2	69,3	68,6	53,6	30,5	71,7	78,6	73,3	98,9	62,5	96,4	3,3	81,8	85,4	77,2	0,330
Industrias extractivas	86,2	45,3	71,0	39,4	47,0	38,3	97,1	46,1	76,6	79,1	93,8	85,1	66,7	41,8	56,0	27,3	73,3	73,0	0,334
Industria de la alimentación y tabaco	73,4	65,2	72,7	77,1	66,5	74,2	79,8	48,9	69,7	70,6	69,5	95,3	75,7	76,9	50,2	79,3	72,7	72,8	0,145
Industria textil, cuero y calzado	71,4	66,9	70,4	89,2	69,8	79,4	80,3	46,9	73,2	68,9	83,1	89,4	86,2	82,1	40,3	84,1	85,4	70,6	0,180
Industria de la madera y el corcho	74,7	66,9	75,1	93,7	65,1	81,7	85,8	59,8	73,8	75,2	86,8	92,3	75,6	80,2	39,4	83,4	85,6	68,2	0,171
Papel, edición y artes gráficas	80,3	67,7	79,6	93,6	83,0	88,2	84,5	55,2	77,8	79,7	66,4	95,3	85,4	85,3	49,9	87,8	82,8	83,1	0,154
Industria química	77,9	61,3	83,4	56,0	90,4	72,3	92,4	59,8	56,5	79,6	75,6	73,1	40,1	80,5	41,5	89,6	58,8	91,5	0,232
Cuero, refino y comb. nucleares	75,6	69,8	71,8	79,3	77,7	71,1	71,9	53,0	70,5	72,1	49,6	97,5	79,2	78,3	51,5	86,4	73,4	75,6	0,155
Industria del caucho y plástico	78,0	68,9	80,6	86,5	70,2	86,0	78,1	55,0	77,8	76,5	84,5	93,9	91,4	90,9	50,8	88,9	77,0	77,2	0,149
Otros prod. minierales no metálicos	76,4	71,0	77,1	91,3	64,8	78,5	75,2	54,4	70,6	77,3	70,8	91,3	78,9	83,9	47,8	88,6	73,9	71,6	0,150
Metales y productos metálicos	77,1	59,8	78,1	74,8	72,1	79,6	81,3	49,9	72,8	77,6	85,3	89,9	87,9	85,6	43,7	89,6	77,0	76,4	0,165
Maquinaría y equipo mecánico	75,5	66,3	78,4	90,8	77,3	89,2	80,3	60,5	78,7	77,6	85,3	89,9	87,9	84,5	44,2	86,6	85,1	79,7	0,149
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	83,8	66,3	84,6	92,0	74,7	94,8	80,8	64,5	80,2	85,8	65,2	92,2	88,8	97,0	45,1	84,8	85,9	85,1	0,162
Fabricación de material de transporte	85,8	69,3	83,2	90,8	73,8	90,8	82,8	63,8	87,2	85,7	92,0	99,1	83,9	83,3	48,5	90,8	80,9	89,2	0,145
Industrias manufactureras diversas	80,4	64,6	72,5	86,2	67,7	83,7	76,7	41,9	82,6	71,8	93,5	89,6	89,7	88,4	40,1	28,5	60,5	46,7	0,246
Energía eléctrica, gas y agua	56,8	39,1	69,5	36,4	33,5	48,9	61,4	51,9	44,0	70,5	50,9	62,8	64,6	40,1	28,5	60,5	46,7	48,0	0,246
Construcción	75,7	67,1	55,0	90,4	76,8	86,4	82,9	35,3	78,9	66,0	93,2	87,7	85,1	89,8	27,3	88,1	89,0	81,6	0,251
Comercio y reparación	74,0	53,7	69,0	86,9	80,1	83,4	80,1	49,4	69,5	71,4	69,4	90,8	73,4	80,6	39,1	79,5	81,9	84,2	0,185
Hostelería	76,9	49,7	68,6	86,6	66,6	73,5	90,5	33,8	82,1	74,3	90,9	89,3	76,6	82,0	37,0	76,8	84,2	80,9	0,232
Transporte	72,3	65,7	76,2	86,3	73,8	86,9	81,2	59,6	56,7	73,5	82,1	93,1	79,9	83,0	55,3	88,9	59,9	74,2	0,154
Correos y telecomunicaciones	62,6	41,7	82,1	77,2	63,3	76,8	79,8	81,3	48,3	74,0	76,8	77,3	49,1	73,7	55,8	90,6	68,7	81,9	0,195
Intermediación financiera	78,2	56,4	76,3	68,2	89,4	81,5	76,0	72,0	90,7	75,7	59,6	78,1	70,3	84,6	47,4	71,6	25,8	88,1	0,153
Actividades inmobiliarias	5,5	10,7	7,6	12,8	11,9	7,8	6,9	12,4	9,6	8,4	7,2	5,1	5,7	11,5	3,4	17,6	25,9	11,9	0,521
Servicios empresariales	85,1	74,9	91,1	97,6	87,3	96,4	90,6	81,6	88,6	88,1	78,9	80,5	98,1	96,1	81,3	91,9	94,0	91,4	0,078
Administración pública	79,2	81,3	83,9	78,5	83,0	86,0	87,3	72,1	87,7	74,8	75,7	78,8	84,3	78,6	61,6	89,2	85,7	86,1	0,083
Educación	90,1	81,6	88,2	97,3	92,4	93,7	92,9	85,6	92,4	89,1	96,0	98,2	95,8	93,2	88,2	96,0	80,8	92,5	0,057
Salud y servicios sociales	78,6	78,8	89,5	91,2	81,9	93,0	87,5	80,5	92,5	72,7	90,0	89,0	82,9	87,5	64,8	87,4	85,8	90,3	0,088
Otros serv. sociales y personales	60,8	70,1	80,2	93,1	74,9	80,2	90,9	60,3	78,4	73,1	82,8	89,8	86,8	96,1	50,7	93,0	70,9	81,8	0,161

Nota: El dato de Eslovenia y Japón corresponde a 2006 y el de Corea del Sur, Irlanda y Portugal a 2005.

Fuente: EU KLEMS y colaboración propia.

### *La intensidad relativa de los sectores*

La ordenación de los sectores según el grado en el que hacen uso del conocimiento no es la misma en todos los países, pero existen algunas regularidades. Pueden observarse inspeccionando el cuadro 1 o en los ejemplos del gráfico 1, que muestra las intensidades en conocimiento de las ramas en el año 2007 en cuatro economías localizadas en tres continentes distintos: Alemania, Corea del Sur, Estados Unidos y España.

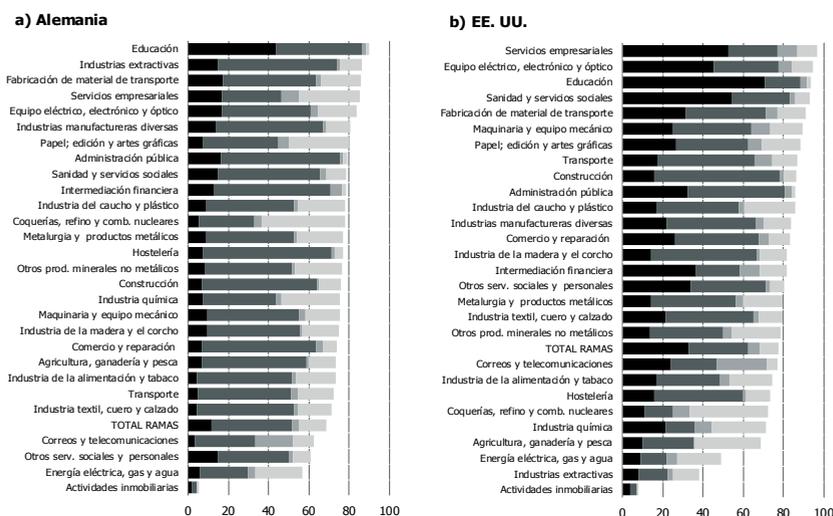
En la parte alta del *ranking* aparecen en muchos casos las actividades especializadas en la producción de capital humano (educación) y maquinaria y equipo (eléctrico, electrónico y óptico; mecánico; de transporte), confirmando que los inputs que incorporan conocimiento son a su vez producidos con él. Un segundo grupo de sectores altamente intensivos en conocimiento lo forman algunos servicios: servicios empresariales, servicios sanitarios, administración pública e intermediación financiera (este último, excepto en el caso de Corea del Sur).

En las posiciones de la parte baja del *ranking* la rama que más destaca en todos los países es la de actividades inmobiliarias, pero en el resto hay bastante variabilidad entre economías. Con frecuencia se encuentran en niveles relativos bajos la agricultura, ganadería y pesca, las industrias extractivas y las industrias agroalimentarias. En cambio, la hostelería, la construcción y algunos sectores tradicionales -como el de textil, cuero y calzado, y el comercio- que en países como España son de baja intensidad en conocimiento, en otras economías están por encima de la media. Se trata de un primer indicio de la heterogeneidad intrasectorial que luego será analizada.

En cuanto al peso de la contribución de los cuatro tipos de activos del conocimiento considerados al VAB de cada rama se aprecia que, en general, el mayor peso corresponde al capital humano. Sin embargo, el peso de las cualificaciones medias y superiores varía entre sectores y también entre países. El peso del capital humano de los trabajadores con estudios superiores se refuerza en los sectores más intensivos en conocimiento mientras que en los menos intensivos se reduce. En otras palabras: en muchos casos la diferencia en intensidad del conocimiento la marca el empleo de trabajadores con estudios superiores. Por el empleo de ese capital humano de alta cualificación sobresalen más los servicios que las manufacturas: educación, sanidad, administración pública y servicios empresariales. Pero no siempre es así en

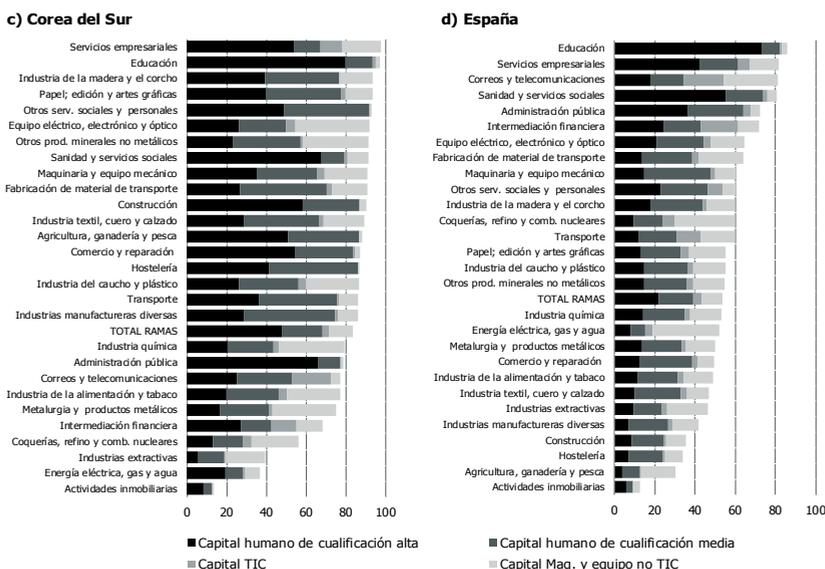
todos los países, pues en Alemania es mucho más importante en todos los sectores el uso de capital humano de cualificación media. Se debe a que su sistema educativo tiene una estructura que otorga mayor papel a la formación profesional. La magnitud de las diferencias en el caso alemán permite advertir la dificultad de comparar estructuras educativas heterogéneas, a pesar de los esfuerzos de armonización de los organismos internacionales<sup>20</sup>. Esto constituye una razón adicional para considerar el conocimiento incorporado por diversos tipos de capital humano, pues en el agregado se diluyen los efectos de las clasificaciones. La maquinaria y los equipos superan en importancia al capital humano como vía de incorporación del conocimiento en ciertas ramas, muchas de ellas relacionadas con la energía: coquerías, refino y combustibles nucleares, producción de energía eléctrica, gas y agua y, en algún país, en la industria química y la agricultura. Hay un sector que sobresale por la intensidad con la que usa activos TIC, superando a los de fabricación de maquinaria y equipos: correos y telecomunicaciones. También destacan por el uso intenso de las TIC las actividades de intermediación financiera y los servicios empresariales.

**Gráfico 1:** Peso de los activos del conocimiento en el VAB por sectores de actividad, 2007 (porcentaje)



<sup>20</sup> Véase Education at a Glance (OCDE, 2013).

**Gráfico 1:** Peso de los activos del conocimiento en el VAB por sectores de actividad, 2007 (porcentaje) (*continuación*)



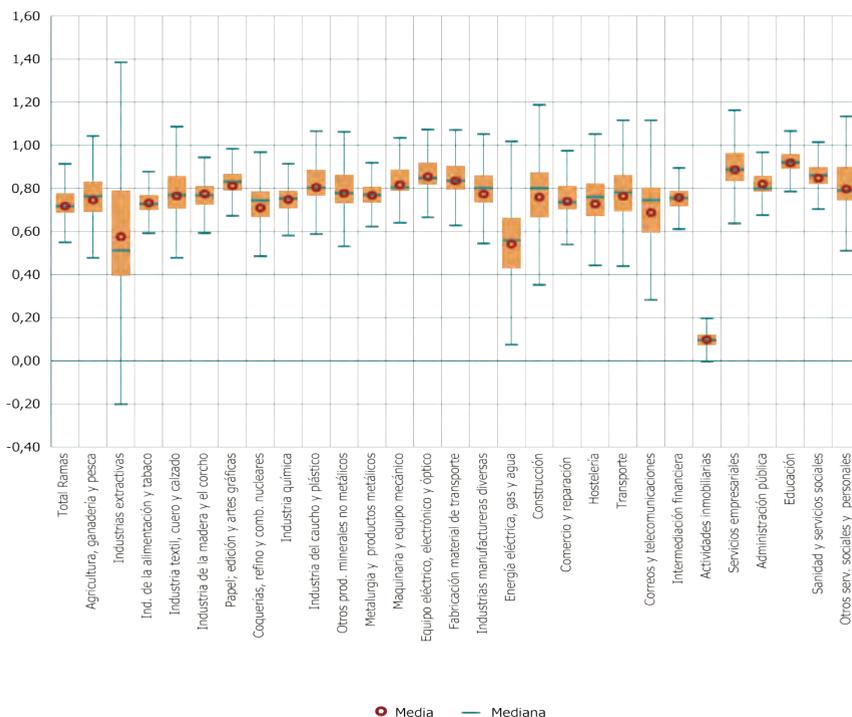
Nota: El dato de Corea del Sur corresponde a 2005.  
Fuente: EU KLEMS y elaboración propia.

*Diferencias intrasectoriales y convergencia*

La intensidad en conocimiento presenta una variabilidad entre países que cambia de unos sectores a otros, como puede apreciarse en los correspondientes coeficientes de variación que aparecen en la última columna del cuadro 1. El gráfico 2 muestra los *box-plots* que sintetizan la distribución de las intensidades en conocimiento de cada sector, para el último año disponible en todos los países. Las actividades de energía eléctrica, gas y agua e industrias extractivas presentan la mayor variabilidad entre países, como muestra el tamaño de las cajas que definen el rango intercuartílico y la longitud de las líneas verticales que acotan el rango total. También destacan por su variabilidad el sector de la construcción y el de correos y telecomunicaciones. En cambio, la homogeneidad entre los distintos países es mucho mayor en otros sectores, en especial en actividades inmobiliarias, administraciones públicas, educación, sanidad e industrias de la alimentación.

Si se considera la evolución temporal del uso del conocimiento por ramas, el avance que se observa es mayor en los países que partían de niveles más bajos, de modo que el conocimiento es una característica cada vez más común a las economías que componen esta muestra. En cinco de los seis paneles del gráfico 3, que presenta la evolución del coeficiente de variación del peso del conocimiento en cada una de las ramas, es inmediato apreciar que el indicador de sigma-convergencia se reduce, en muchos casos sustancialmente. Sólo en el primer panel se observan tres casos de divergencia relacionados con la minería y la energía, sectores en los que las dotaciones de recursos naturales juegan un papel importante.

**Gráfico 2:** Box-plot de la intensidad en conocimiento del VAB por sectores de actividad, 2005



*Nota: No se han tenido en cuenta para elaborar el box-plot Eslovenia, Irlanda, Portugal, República Checa y Suecia*

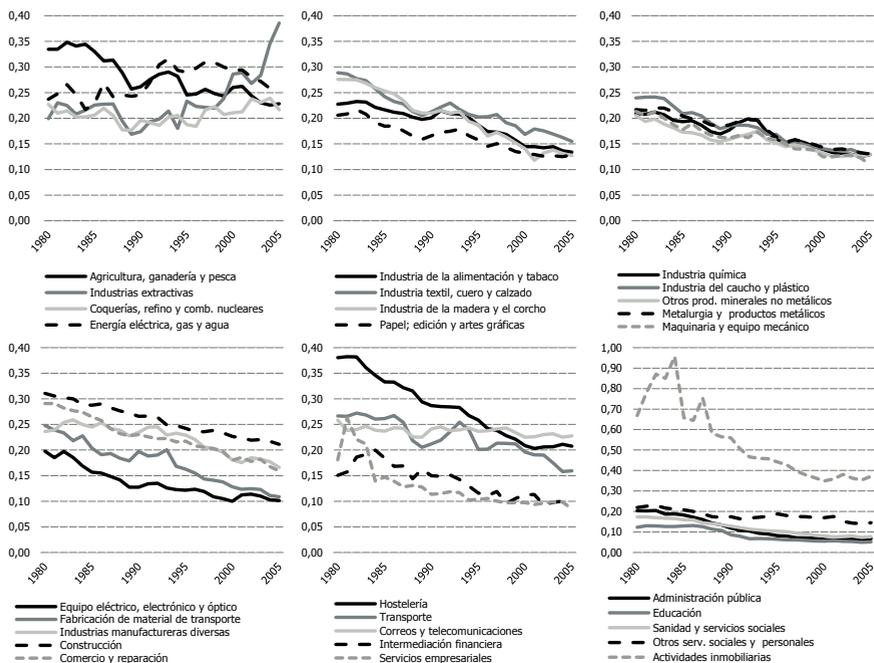
*Fuente: EU KLEMS y elaboración propia*

*Intensidad en conocimiento y productividad*

Es relevante preguntarse por la relación entre la intensidad en el uso del conocimiento y la productividad del trabajo (valor añadido por hora trabajada) en los sectores, muy variable entre las economías. En el marco analítico utilizado, las retribuciones a los factores reflejan su productividad marginal, de modo que la productividad del trabajo de cada sector se puede descomponer en las contribuciones de los factores considerados. El gráfico 4 permite observar significativas diferencias en productividad de un mismo sector entre los cuatro países destacados y la heterogeneidad de contribuciones a la misma de los factores. Se aprecia también que las diferencias entre países en la productividad de cada sector se asocian sobre todo a las contribuciones del capital humano, y en especial del trabajo más cualificado.

Este resultado indica que, en general, cuando un sector emplea una mayor proporción de trabajo cualificado su productividad por hora aumenta. Pero no se trata de una condición suficiente: para que esto ocurra es necesario que el valor añadido generado permita retribuir más al capital humano, lo cual sólo sucederá si éste resulta efectivamente productivo. Cuando la educación no reúne las características adecuadas o las ocupaciones ofrecidas por las empresas no permiten aprovechar el potencial productivo del capital humano, no se generará más valor, la productividad será menor y los salarios más bajos reflejarán que la contribución del conocimiento a la productividad agregada es inferior. Se trata de una cuestión interesante para el análisis de las diferencias de productividad tanto a nivel sectorial como agregado .

**Gráfico 3:**  $\sigma$ -convergencia en la intensidad en conocimiento del VAB por sectores de actividad, 1980-2005 (coeficiente de variación)

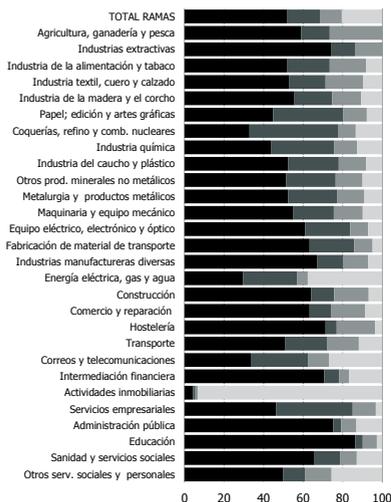


*Nota:* Para el cálculo del coeficiente de variación no se han tenido en cuenta Eslovenia, Irlanda, Portugal, República Checa y Suecia

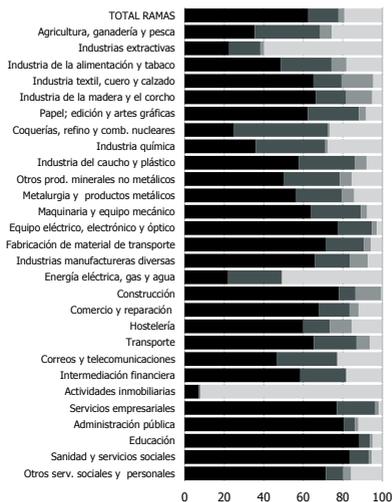
*Fuente:* EU KLEMS y elaboración propia

**Gráfico 4. Productividad del trabajo por componentes y sectores de actividad, 2007 (porcentaje)**

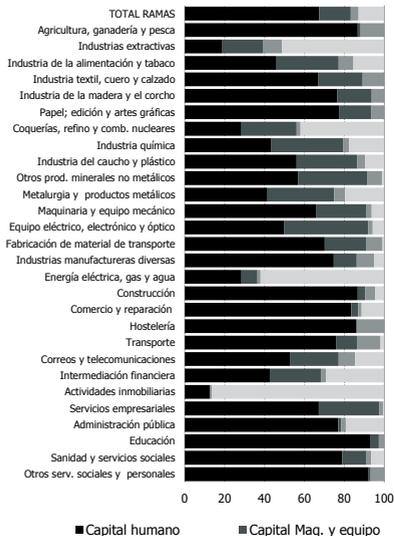
**a) Alemania**



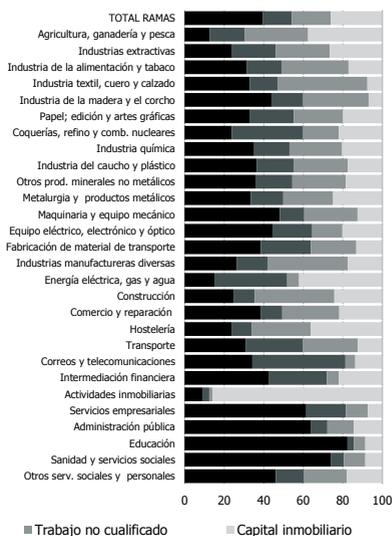
**b) EE. UU.**



**c) Corea del Sur**



**d) España**



*Nota: El dato de Corea del Sur corresponde a 2005.  
Fuente: EU KLEMS y elaboración propia.*

## 5. La intensidad en conocimiento de los países: resultados agregados

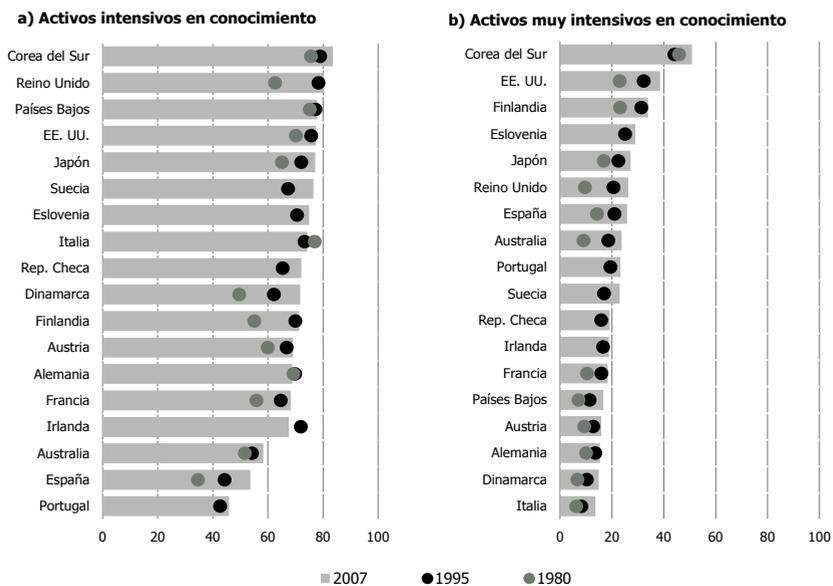
El uso del conocimiento en una economía depende de la intensidad de cada uno de los sectores y del peso de los mismos en el VAB total. La mayoría de países considerados han aumentado significativamente el peso de los activos basados en el conocimiento a lo largo del cuarto de siglo analizado, siendo las excepciones algunas economías que partían de niveles relativamente altos, como Alemania e Italia.

### *El avance de las últimas décadas*

Para apreciar los cambios acumulados el gráfico 5 (panel a) compara los años inicial y final. Corea del Sur lidera la intensidad en el uso del conocimiento el último año analizado, seguida de Reino Unido, Países Bajos, Estados Unidos, Japón y Suecia, todos con porcentajes del PIB superiores al 75%. En el otro extremo se sitúan Australia, España y Portugal, por debajo del 60%, si bien solo este último país no alcanza el 50%. Las posiciones de los países en 1980 y 1995 permiten advertir que la magnitud de los cambios a lo largo del periodo analizado ha sido diferente. Por una parte, Países Bajos, Italia y Alemania ya habían alcanzado en 1980 una intensidad en el uso del conocimiento similar a la actual. En cambio, Reino Unido, Dinamarca, Finlandia y España, y en menor medida Francia y Japón, han avanzado sustancialmente durante estas décadas. Las aceleraciones más notables posteriores a 1995 corresponden a Suecia, Dinamarca y España. En cambio, en ocho economías –Reino Unido, Países Bajos, EE.UU, Italia, Finlandia, Austria, Alemania, Irlanda– no se habrían producido avances adicionales desde 1995.

En el origen del elevado nivel y la escasa variación de la intensidad en conocimiento de un buen número de economías desarrolladas puede encontrarse que en muchas de ellas la mayor parte de la población ocupada ya contaba hace tres décadas con estudios medios. La intensificación en el uso del conocimiento en algunos países en este periodo pasa sobre todo por los estudios superiores y las TIC, representados en el panel b) del gráfico 5 para observar la evolución de ese *núcleo* de la economía más intensivo en conocimiento. La variación en la utilización de los mismos es mayor y positiva para todos los países.

**Gráfico 5.** Peso de los activos intensivos en conocimiento en el VAB. 1980, 1995 y 2007. (porcentaje)



*Nota:* El dato de Corea del Sur, Irlanda y Portugal corresponde a 2005 y el de Japón y Eslovenia a 2006.

*Fuente:* EU KLEMS y elaboración propia.

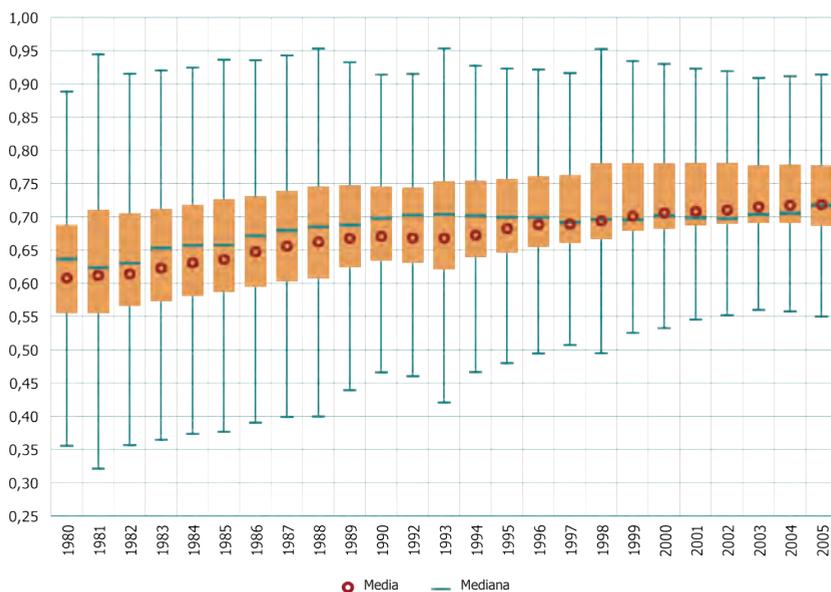
### Convergencia

El paulatino crecimiento de la intensidad en el uso del conocimiento en las economías consideradas se refleja en los valores de la media (punto) y la mediana (raya) de los *box-plots* que muestra el gráfico 6. El avance es irregular, pero la dispersión de la distribución se reduce en general, tanto en términos del rango intercuartílico como del rango total, aunque se vuelve a ampliar en ciertos subperiodos<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Si el análisis de la distribución se replica para el periodo posterior a 1995 se pueden incluir más países pero los mensajes cualitativos que se derivan del ejercicio son los mismos.

El coeficiente de variación representado en el gráfico 7, indica también que la dispersión de la intensidad media del conocimiento de los países se reduce. Su caída a lo largo del periodo analizado significa que existe sigma-convergencia.

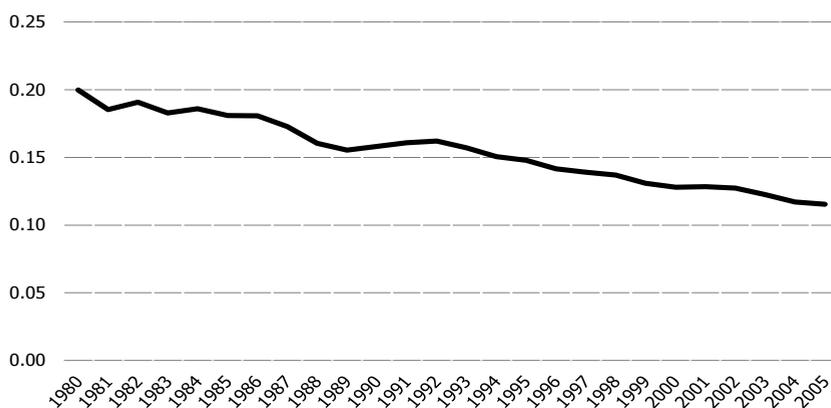
**Gráfico 6.** Box-plot de la intensidad en conocimiento del VAB por países, 1980-2005



*Nota: No se han tenido en cuenta para elaborar el boxplot Eslovenia, Irlanda, Portugal, República Checa y Suecia*

*Fuente: EU KLEMS y elaboración propia*

**Gráfico 7:**  $\sigma$ -convergencia en la intensidad en conocimiento del VAB, 1980-2005 (coeficiente de variación)



*Nota:* Para el cálculo del coeficiente de variación no se han tenido en cuenta Eslovenia, Irlanda, Portugal, República Checa y Suecia

*Fuente:* EU KLEMS y elaboración propia

### *La especialización y el origen de las diferencias entre países*

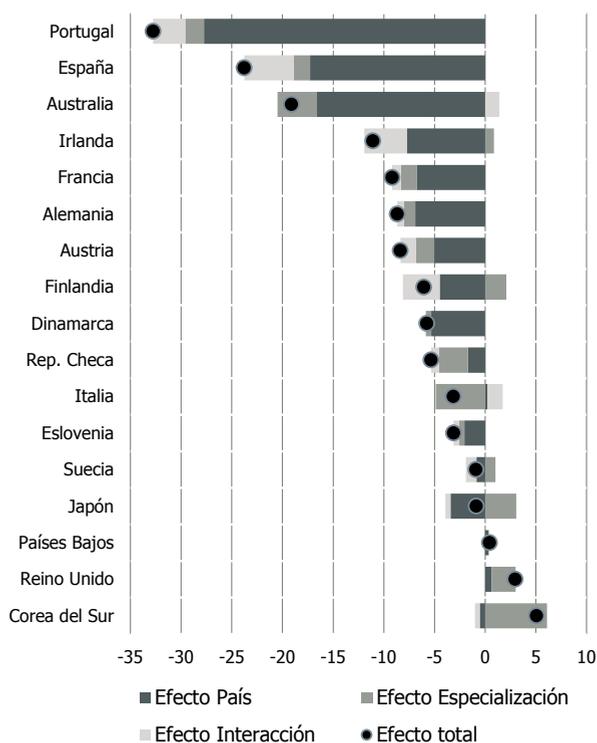
Es relevante dilucidar si las diferencias a nivel agregado en la intensidad del conocimiento entre los países se deben a su especialización o al diferente empleo del conocimiento dentro de cada rama. Para responder a esa pregunta se puede recurrir al análisis *shift-share*, tomando un país de referencia como base de las comparaciones. El *efecto país* mide la diferencia que existiría en la intensidad de uso del conocimiento entre los países si tuvieran la misma composición productiva que la economía de referencia. El *efecto especialización* calcula la diferencia que habría entre países si cada uno empleara el conocimiento en cada sector con la misma intensidad, por lo que sería solo consecuencia de que el peso de los sectores varía entre países. Por último, se calcula el efecto agregado resultante de que un país esté más (menos) especializado que el de referencia en un sector en el que el uso del conocimiento es más (menos) intensivo; a esto se le denomina *efecto interacción*.

En el gráfico 8 se muestran los resultados de realizar la descomposición para cada uno de los países de la muestra, tomando como referencia Estados Unidos. La causa más importante de las diferencias en la intensidad de conocimiento entre el resto de países y Estados Unidos es el *efecto país*, mientras que el *efecto especialización* es mucho menor. Por tanto, las *diferencias intra-ramas* son las que dan lugar, sobre todo, a los distintos pesos del conocimiento en el agregado de cada país. Por el contrario, la cambiante composición sectorial de sus economías tiene una importancia menor.

Tras esa importancia del *efecto país* se encuentra probablemente la heterogeneidad interna de las ramas, pues dentro de las mismas se desarrollan actividades muy diversas y con un peso distinto según la economía de que se trate. El *efecto país* puede ser en realidad el resultado de un *efecto especialización intra-rama*, es decir, de una heterogeneidad que no podemos medir por falta de detalle sectorial de la información. En ese caso, la especialización determinante del uso del capital humano, la maquinaria o las TIC, el conocimiento en suma, sería la que tiene lugar dentro de los sectores y no por sectores.

La fortaleza de la economía de EE. UU. frente a las restantes se basa en que usa más conocimiento por unidad de producto neto generado en cada una de las ramas y lo aprovecha productivamente. Solo dos economías –Corea del Sur y Reino Unido– superan de forma clara a Estados Unidos en intensidad de conocimiento en 2007 y en ambos casos la razón es su especialización sectorial y no el *efecto país*. Otras dos economías –Japón y Finlandia– poseen ventajas asociadas al *efecto especialización* por ramas, pero se ven compensadas con las desventajas frente a EE.UU. en la especialización intra-rama (*efecto país*).

**Gráfico 8.** Análisis shift-share de la intensidad en conocimiento del VAB. País de referencia: EE. UU., 2007 (diferencias absolutas en puntos porcentuales sobre el VAB)



*Nota:* El dato de Corea del Sur, Irlanda y Portugal corresponde a 2005 y el de Japón y Eslovenia a 2006.

*Fuente:* EU KLEMS y elaboración propia.

*Comparación de resultados con el enfoque convencional*

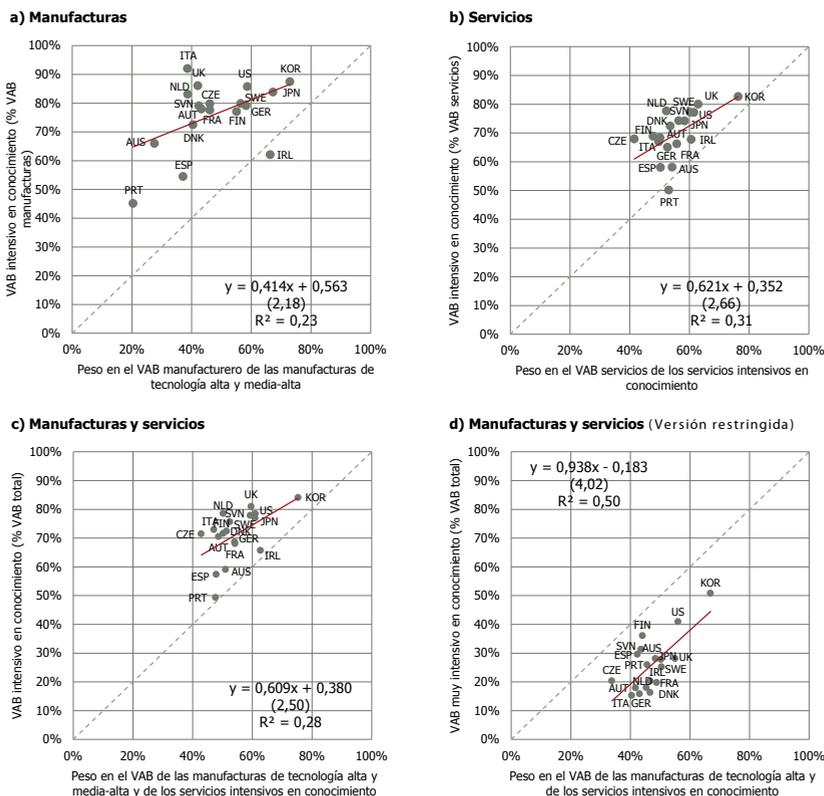
Todos estos resultados subrayan la importancia de la heterogeneidad interna de los sectores y van en la misma dirección que los derivados de otros análisis de la productividad con datos micro : lo que sucede en el interior de los sectores es muy relevante para interpretar los valores agregados. En el ámbito que analizamos, la intensidad en conocimiento de las economías depende más

de la especialización y las características de las empresas que del peso de las ramas. Esta es una razón más para no valorar la intensidad en conocimiento de los países a partir de las clasificaciones en categorías habituales, pues las diferencias relevantes están en el interior de los sectores y con el enfoque convencional no pueden cuantificarse.

El gráfico 9 constata el alcance de las diferencias entre la intensidad en conocimiento resultante del enfoque convencional (abscisas) y el aquí presentado (ordenadas). Dado que el criterio seguido en el enfoque convencional para clasificar los sectores según su intensidad no es el mismo en las manufacturas (gasto en I+D) y los servicios (ocupados con estudios superiores), se presenta primero cada caso por separado (panel a) y b)), agregándose después ambos por el procedimiento habitual (panel c)). En los tres paneles se puede comprobar que la práctica totalidad de los países se sitúan por encima de la diagonal, lo que indica que los valores de la variable representada en ordenadas, que corresponden a la métrica aquí propuesta, son superiores. Así pues, según nuestro enfoque el peso del VAB basado en el conocimiento es mayor y la diferencia es más importante en el caso de las manufacturas –en el panel a) las observaciones aparecen mucho más alejadas de la diagonal que en el panel b)– debido a que en el enfoque convencional el criterio del gasto en I+D es mucho más restrictivo. Aunque las regresiones incluidas junto a los gráficos indican que entre ambas aproximaciones existe una relación positiva y estadísticamente significativa, las diferencias entre los resultados de ambos enfoques son importantes (el coeficiente de determinación no supera el 50%) y se derivan de su distinta metodología. El amplio rango de valores que presentan los países en nuestro indicador (ordenadas) para un mismo valor del convencional (abscisas) indica que el segundo predice mal el primero.

El panel d) del gráfico 9 muestra la misma información, pero restringiendo nuestra estimación de la intensidad en conocimiento a las retribuciones del capital humano y físico más cualificado –estudios superiores y capital TIC– y obviando las manufacturas de tecnología media-alta en el caso del enfoque más convencional. El resultado es ahora diferente y los puntos se sitúan por debajo de la diagonal, siendo menor el peso del conocimiento en el VAB según el enfoque presentado en este trabajo. Esto justifica nuestra elección de una definición más amplia del conocimiento que incluya, además del capital humano más cualificado y el capital TIC, el capital humano de cualificación media y el resto de maquinaria y equipos, ya que no hacerlo podría implicar una infravaloración del mismo.

**Gráfico 9.** Intensidad en conocimiento. Comparación de resultados, 2007



Nota: El dato de Corea del Sur, Irlanda y Portugal corresponde a 2005 y el de Japón y Eslovenia a 2006. No se ha tenido en cuenta el sector de Actividades Inmobiliarias para la elaboración del gráfico. Fuente: EU KLEMS y elaboración propia.

*La contribución del conocimiento al crecimiento y la productividad*

Se supone con frecuencia que una de las implicaciones del mayor peso de los activos basados en el conocimiento en las economías es que el crecimiento del PIB se explica en buena medida gracias a sus contribuciones. La metodología propuesta permite contrastar esta hipótesis descomponiendo el crecimiento del valor añadido en dos partes: la correspondiente a los activos intensivos en conocimiento, el *VAB basado en el conocimiento*, y el resto, es decir, el VAB generado por el trabajo no cualificado y los activos de la construcción. En el gráfico 10 se observa que, tanto en los años anteriores a 1995 como en

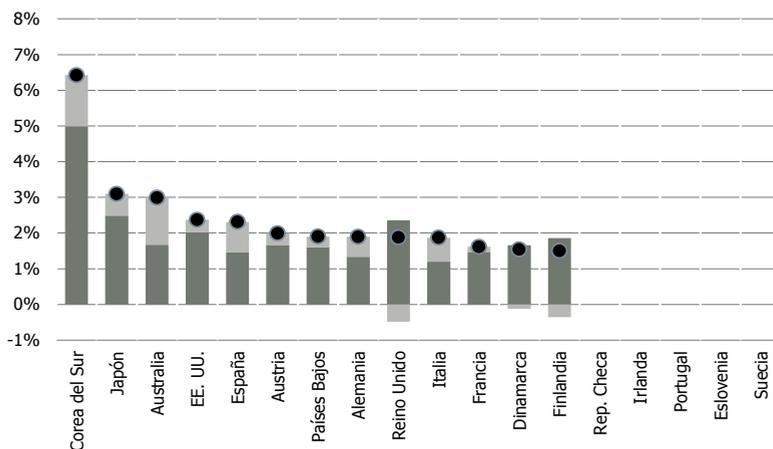
el periodo expansivo que va desde ese año a 2007, el conocimiento ha sido el gran protagonista del crecimiento en la práctica totalidad de las economías desarrolladas. Su contribución explica la mayor parte del incremento real del VAB y en algunos casos –como Reino Unido, Dinamarca, Finlandia y Francia hasta 1995 y Suecia, Japón y Dinamarca después de esa fecha- la práctica totalidad del mismo. Así pues, el uso creciente de los activos del conocimiento ha actuado como una palanca decisiva del crecimiento del PIB.

En el gráfico se observa que algunas de las economías que más han crecido en cada uno de los subperiodos, como Corea del Sur en el primero e Irlanda y Finlandia en el segundo, o Australia y España en ambos, reciben también un impulso notable a su expansión de las actividades no basadas en el conocimiento. Se trata de países en los que han existido *booms* inmobiliarios pero, en todo caso, fueron acompañados también de fuertes crecimientos de las actividades basadas en el conocimiento.

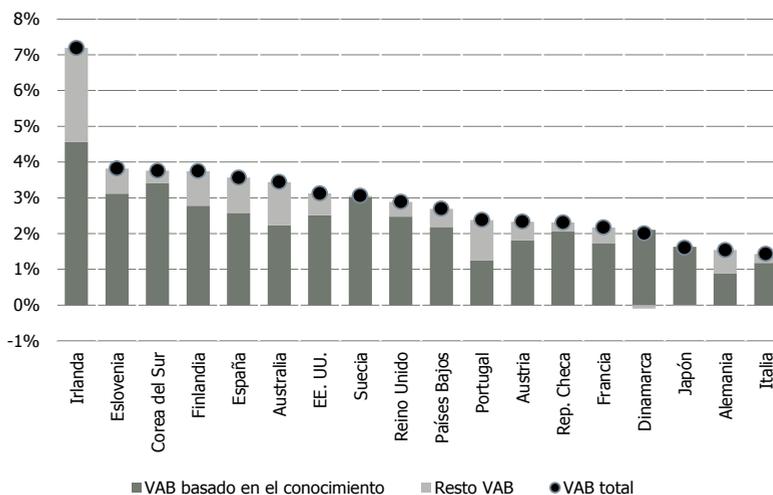
La incorporación de los activos del conocimiento a la producción también ha jugado un papel relevante en la evolución de la productividad. Para considerar la importancia que el uso del conocimiento tiene a la hora de explicar sus diferencias de productividad se contemplan las contribuciones a la productividad agregada por hora trabajada de los cuatro grupos de factores que venimos diferenciando. El gráfico 11 muestra los niveles de la productividad del trabajo de los países y las contribuciones mencionadas. Análogamente a lo observado al comentar los datos sectoriales, se advierte que el capital humano, y en particular el asociado a los trabajadores con estudios superiores, es el más relevante para explicar las sustanciales diferencias de productividad entre países.

**Gráfico 10.** Contribución del conocimiento al crecimiento real anual del VAB, 1980-2007 (puntos porcentuales)

**a) 1980-1995**



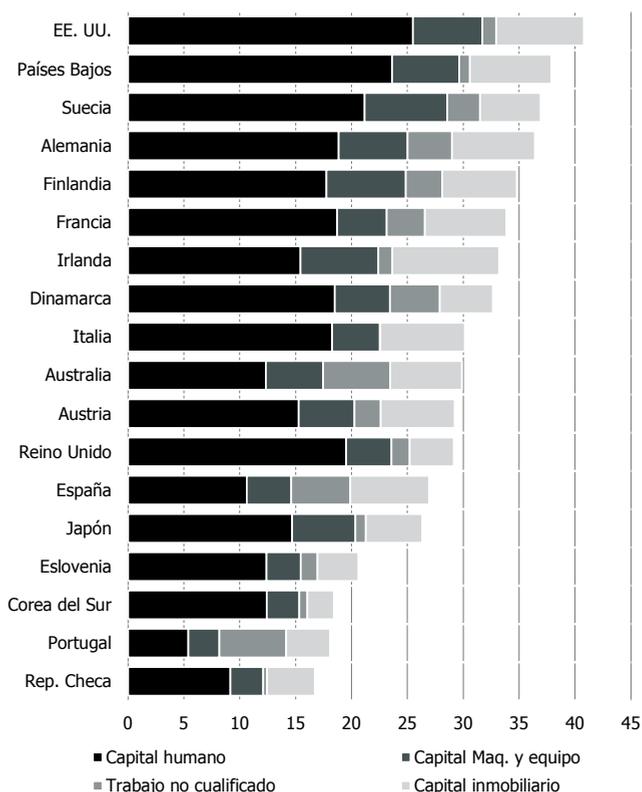
**b) 1995-2007**



Nota: El dato de Corea del Sur, Irlanda y Portugal corresponde a 1995-2005 y el de Eslovenia y Japón a 1995-2006.

Fuente: EU KLEMS y elaboración propia.

**Grafico 11.** Productividad del trabajo por componentes, 2007.  
(euros PPA de 2000 por hora trabajada)



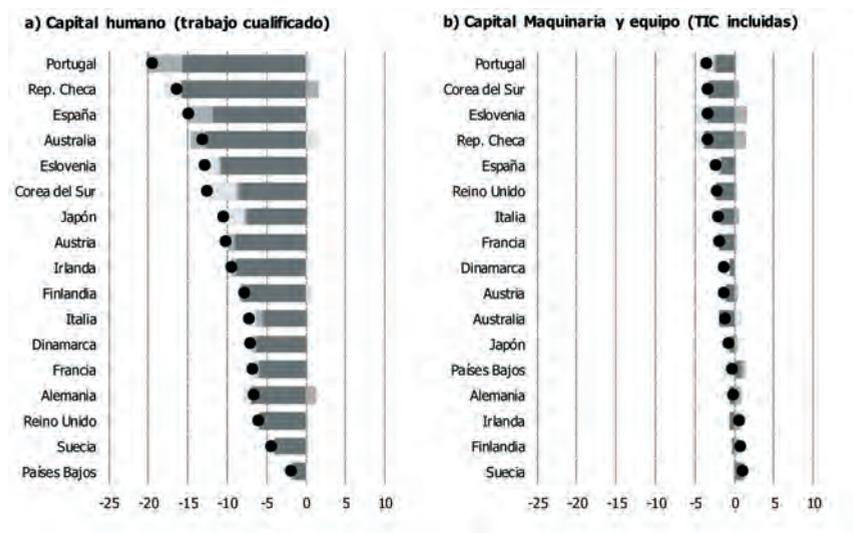
*Nota:* El dato de Corea del Sur, Irlanda y Portugal corresponde a 2005 y el de Eslovenia y Japón a 2006.

*Fuente:* EU KLEMS y elaboración propia.

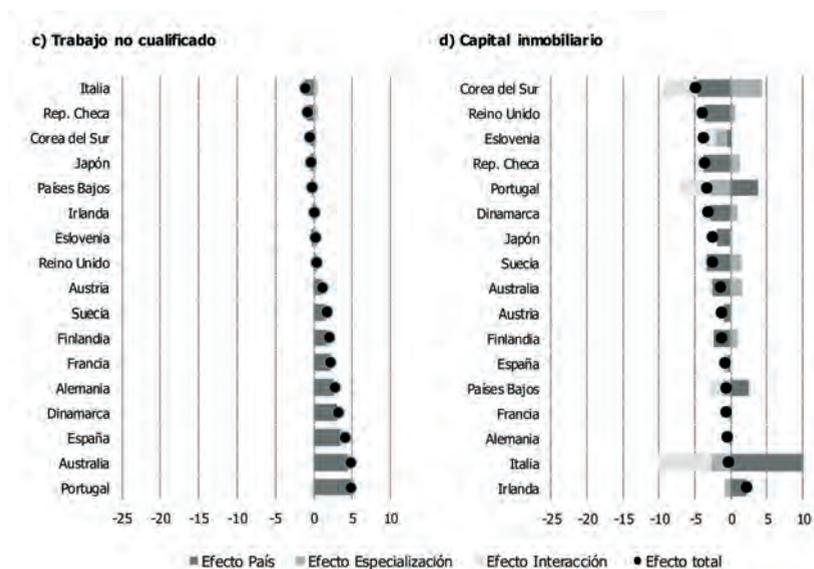
Una gran parte de la desventaja en productividad de los países frente a Estados Unidos se deriva de la mayor productividad de la economía norteamericana al usar los factores intensivos en conocimiento (*efecto conocimiento*), mientras que la productividad lograda por los factores no intensivos en conocimiento no establece diferencias tan sustanciales. Un análisis más detallado de las diferencias entre países en ese mismo sentido permite valorar la capacidad de generar valor por unidad de trabajo asociadas a los distintos factores productivos.

El gráfico 12 presenta un *shift-share* del origen de las diferencias de los países con EE.UU. en valor añadido por hora trabajada, correspondientes a cada uno de los cuatro factores considerados (capital humano, trabajo no cualificado, maquinaria y equipo y capital inmobiliario). La ventaja norteamericana frente al resto de economías se asocia sobre todo al *efecto país* del capital humano, y también de la maquinaria, pero mucho menos. En los otros activos no posee ventajas de productividad sino que, más bien al contrario, en bastantes casos tiene desventajas. Tampoco son relevantes las ventajas asociadas a los otros dos efectos (especialización e interacción).

**Gráfico 12.** Análisis *shift-share* de los componentes de la productividad del trabajo. País de referencia: EE.UU., 2007 (diferencias absolutas en euros PPA de 2000 por hora trabajada)



**Grafico 12.** Análisis *shift-share* de los componentes de la productividad del trabajo. País de referencia: EE.UU., 2007 (diferencias absolutas en euros PPA de 2000 por hora trabajada) (*continuación*)



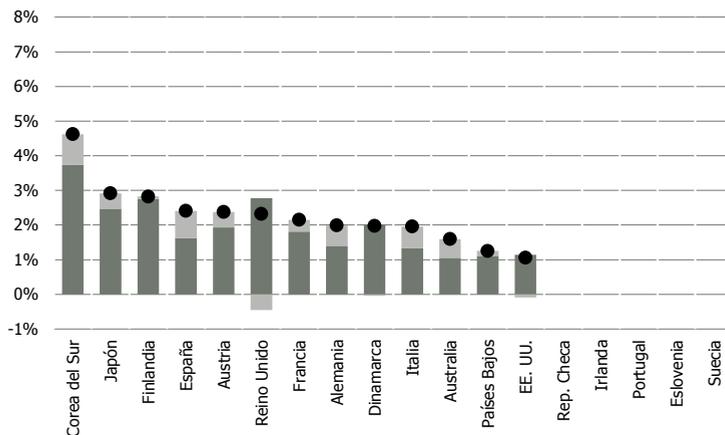
*Nota:* El dato de Corea del Sur, Irlanda y Portugal corresponde a 2005 y el de Eslovenia y Japón a 2006.

*Fuente:* EU KLEMS y elaboración propia.

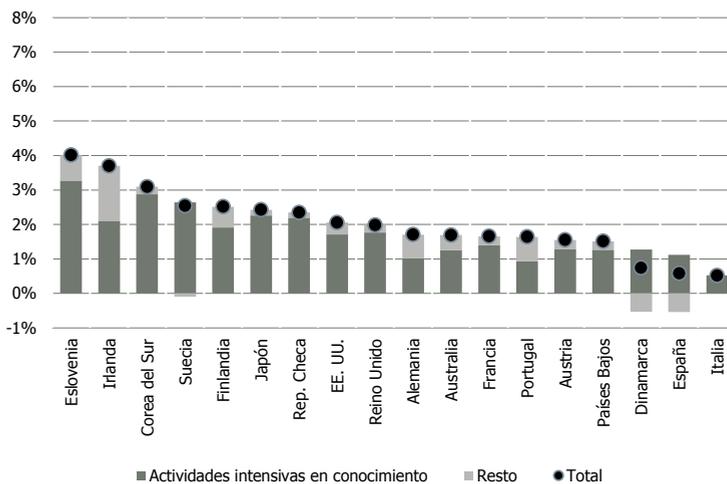
Por último, para valorar la importancia del creciente uso del conocimiento en las mejoras de la productividad, el gráfico 13 descompone las tasas de crecimiento de la productividad por hora trabajada en los dos agregados de factores que ya contemplábamos en el gráfico 10 al analizar el crecimiento del VAB. La aportación al crecimiento de la productividad del trabajo que realizan los factores intensivos en conocimiento es la base de la mayor parte de los aumentos de la productividad del periodo considerado. En algunos países la aportación del resto de factores, no intensivos en conocimiento, es incluso negativa, como en Reino Unido en el periodo 1980-1995 o en España y Dinamarca en el periodo más reciente. La contribución de los factores no intensivos en conocimiento tan solo destaca en Irlanda desde 1995.

**Gráfico 13.** Contribución del conocimiento al crecimiento real anual de la productividad del trabajo, 1980-2007 (puntos porcentuales)

**a) 1980-1995**



**b) 1995-2007**



*Nota:* El dato de Corea del Sur, Irlanda y Portugal corresponde a 1995-2005 y el de Eslovenia y Japón a 1995-2006.

*Fuente:* EU KLEMS y elaboración propia.

## 6. Conclusiones

Las economías avanzadas están en la actualidad ampliamente basadas en el conocimiento, dedicando más de la mitad del PIB a retribuir a los factores que lo incorporan a los procesos productivos. Este es el principal resultado de la metodología presentada, que pone el foco en la *utilización* del conocimiento a través del capital humano, la maquinaria y los equipos, y no tanto en la *creación* de conocimiento y el gasto en I+D+i, como el enfoque convencional. El uso del conocimiento depende de la intensidad de su empleo en los sectores de actividad y del peso de cada sector en el PIB.

En 1980, la intensidad del conocimiento en un buen número de economías desarrolladas era ya elevada porque la mayor parte de la población ocupada contaba con estudios medios y existían importantes dotaciones de maquinaria y equipos. La intensificación del conocimiento en las tres últimas décadas pasa sobre todo por el creciente empleo de personas con estudios superiores y de las TIC. En 2007, Corea del Sur lidera la intensidad en el uso del conocimiento, seguida de Reino Unido, Países Bajos, Estados Unidos, Japón y Suecia, todos con porcentajes del VAB superiores al 75%. Australia y España se sitúan por debajo del 60% y solo Portugal no alcanza el 50%.

En el periodo estudiado, el aumento del peso de los activos basados en el conocimiento explica la mayor parte del crecimiento del PIB. En algunas de las economías que más han crecido, como Corea del Sur, Irlanda, Finlandia, Australia y España, es también importante el impulso de actividades ligadas a los *booms* inmobiliarios, pero sus expansiones fueron acompañadas a su vez de fuertes crecimientos de los factores basados en el conocimiento.

El uso del conocimiento avanza en todas las ramas de actividad y en todas las economías, pero lo hace con mayor intensidad en los sectores y países que partían de niveles más bajos. El conocimiento es pues una característica cada vez más común a todas las actividades, confirmándose que los factores que lo incorporan son la base de la competitividad y el crecimiento de los países avanzados. Sin embargo, la causa más importante de las diferencias entre países en la intensidad de conocimiento son las diferencias *intra-ramas*, mientras que la cambiante composición sectorial de sus economías tiene una importancia menor. La heterogeneidad en conocimiento de las ramas se debe a que en su interior se desarrollan actividades muy diversas y con una peso

distinto en cada economía. El análisis desvela que el principal determinante del uso del capital humano, la maquinaria o las TIC es la especialización que tiene lugar dentro de los sectores. Dado que el planteamiento convencional clasifica a los sectores en categorías de intensidad tecnológica (alta, media, baja) comunes a todos los países, no permite advertir que las economías difieren en el uso del conocimiento dentro de las ramas. La metodología propuesta permite valorar esa heterogeneidad y sus resultados tienen importantes implicaciones de política económica. Señala que no es el cambio de la estructura sectorial de las economías lo decisivo para impulsar el uso del conocimiento sino la renovación del tejido productivo dentro de cada uno de los sectores.

Al valorar las actividades intensivas en conocimiento con la métrica propuesta se comprueba que la mayoría de las actividades industriales y de servicios son en la actualidad muy intensivas en el empleo de capital humano y maquinaria. Además, las diferencias entre ramas no responden a la dicotomía que atribuye ventajas tecnológicas a la industria. En los niveles más elevados de utilización del conocimiento se sitúan los servicios empresariales y varios servicios públicos -educativos, sanitarios, administración pública-, así como las actividades industriales que producen maquinaria y equipos. Así pues, otra implicación de política económica del análisis realizado es que no existe superioridad de las manufacturas sobre los servicios en el uso del conocimiento.

En general, el mayor peso del conocimiento empleado reside en el capital humano pero la importancia de las cualificaciones medias y superiores varía entre sectores y también entre países. En muchos casos, la diferencia en intensidad del conocimiento entre las economías la marca el empleo de trabajadores con estudios superiores, que suele ser decisivo para las diferencias de productividad por hora trabajada en cada sector y a nivel agregado. Sin embargo, para que la productividad crezca es necesario que el capital humano resulte efectivamente productivo. Si la educación no reúne las características adecuadas o las ocupaciones que ofrecen las empresas no aprovechan el potencial productivo de la educación, no se generará más valor y los salarios no reflejarán las potenciales mejoras de productividad del capital humano.

Esta conclusión también tiene implicaciones relevantes de política educativa y económica, pues indica que el empleo de capital humano no es condición suficiente para la mejora de la productividad si los recursos no son bien aprovechados. De hecho, la práctica totalidad de la desventaja

en productividad de los países frente a Estados Unidos se deriva del mejor aprovechamiento productivo obtenido por esta economía al usar los factores intensivos en conocimiento. La ventaja norteamericana se asocia tanto al uso como al aprovechamiento del capital humano, mientras otros países –como España– padecen desventajas en ambos sentidos.

## ANEXO 1. Base de datos EU KLEMS

### Cuadro 1. Clasificación de activos EU KLEMS

---

#### Activos Maquinaria y equipo

---

- 1 Comunicaciones
- 2 *Hardware*
- 3 *Software*
- 4 Equipo de transporte
- 5 Otra maquinaria y equipo
- 6 Otros activos

---

#### Activos inmobiliarios

---

- 7 Viviendas
  - 8 Otras construcciones
-

**Cuadro 2.** Clasificación de sectores de actividad EU KLEMS

Código		
EU KLEMS	Denominación	NACE Rev 1
TOT	Total	TOT
AtB	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	01-05
C	Industrias extractivas	10-14
15t16	Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	15-16
17t19	Industria textil y de la confección; cuero y calzado	17-19
20	Industria de la madera y del corcho	20
21t22	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	21-22
23	Coquerías, refinado de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares	23
24	Industria química	24
25	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	25
26	Industria de otros productos minerales no metálicos	26
27t28	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	27-28
29	Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico n.e.c.	29
30t33	Industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	30-33
34t35	Fabricación de material de transporte	34-35
36t37	Industrias manufactureras diversas	36-37
E	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	40-41
F	Construcción	45
G	Comercio y reparaciones	50-52
H	Hostelería	55
60t63	Transporte y almacenamiento	60-63
64	Correos y telecomunicaciones	64
J	Intermediación financiera	65-67
70	Actividades inmobiliarias	70
71t74	Alquiler de maquinaria y equipo y servicios empresariales	71-74
L	Administración Pública, defensa y seguridad social obligatoria	75
M	Educación	80
N	Actividades sanitarias y veterinarias; servicios sociales	85
O	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales	90-93
P	Hogares que emplean personal doméstico	95

**Cuadro 3.** Variables de la base de datos EU KLEMS utilizadas en el cálculo del VAB intensivo en conocimiento

<b>VARIABLES DE LOS FICHEROS BÁSICOS (BASIC FILES)</b>	
<b>Values</b>	
VA	Gross value added at current basic prices (in millions of national currency)
COMP	Compensation of employees (in millions of national currency)
EMP	Number of persons engaged (thousands)
H_EMP	Total hours worked by persons engaged (millions)
<b>Prices</b>	
VA_P	Gross value added, price indices, 1995 = 100
<b>Volumes</b>	
VA_QI	Gross value added, volume indices, 1995 = 100
<b>Growth accounting</b>	
LAB	Labour compensation (in millions of national currency)
CAP	Capital compensation (in millions of national currency)
<b>Additional variables</b>	
LABHS*	High-skilled labour compensation (share in total labour compensation)
LABMS*	Medium-skilled labour compensation (share in total labour compensation)
LABLS*	Low-skilled labour compensation (share in total labour compensation)
H_HS*	Hours worked by high-skilled persons engaged (share in total hours)
H_MS*	Hours worked by medium-skilled persons engaged (share in total hours)
H_LS*	Hours worked by low-skilled persons engaged (share in total hours)
<b>VARIABLES DE LOS FICHEROS DE CAPITAL (CAPITAL INPUT FILES)</b>	
<b>Capital compensation</b>	
CAP_IT	Computing equipment
CAP_CT	Communications equipment
CAP_Soft	Software
CAP_TraEq	Transport Equipment
CAP_OMach	Other Machinery and Equipment
CAP_OCon	Total Non-residential investment
CAP_RStruc	Residential structures
CAP_Other	Other assets
CAP_ICT	ICT assets
CAP_NonICT	Non-ICT assets
CAP_GFCF	All assets

## Bibliografía

- BARTELSMAN, E.J. y M. DOMS (2000). «Understanding productivity lessons from longitudinal microdata». *Journal of Economic Literature* 38: 569-594.
- BECKER, G. S., (1962): «Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis». *Journal of Political Economy* LXX: 9 - 49.
- BECKER, G.S., (1964): *Human Capital*. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research, 1ª edición.
- CHEN, D.H. y C.J. DAHLMAN (2006). «The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations». Stock n.º 37253, Washington DC: World Bank Institute.
- COREMBERG, A. y F. PÉREZ, (2010, eds.): *Fuentes del crecimiento y productividad en Europa y América Latina*. Bilbao: Fundación BBVA.
- CORRADO, C.A., HULTEN, C.R. y D.E. SICHEL (2006): «Intangible capital and economic growth», NBER Working Paper, N° 11948, Cambridge (MA): National Bureau of Economic Research.
- EU KLEMS. *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts*. Base de datos disponible en la página web del proyecto EU KLEMS: <http://www.euklems.net>.
- EUROSTAT (2013): *Science, technology and innovation in Europe, 2013 edition*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- FERNÁNDEZ DE GUEVARA, J. (2011): *La Productividad sectorial en España. Una perspectiva micro*. Bilbao: Fundación BBVA.
- FOSTER, L., HALTIWANGER, J y C.J. KRIZAN (2001): «Aggregate productivity growth: Lessons from microeconomic evidence», en Hulten, C.R, Dean, E.R, y M.J. Harper (eds.): *New Development in Productivity Analysis*. Chicago: University of Chicago.
- FUKAO, K., HAMAGATA, S., MIYAGAWA, T. y K. TONOGI (2007): «Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth». RIETI Discussion Paper Series 07-E-034, Tokio: Research Instituto of Economy, Trade and Industry.
- GRIFFITH, R., HASKEL, J. y A. NEELY (2006). «Why productivity is so dispersed?». *Oxford Review of Economic Policy* 22 (4): 513-525.
- HAAN DE M. y VAN ROOIJEN-HORSTEN M. (2003): «Knowledge Indicators Based

- on Satellite Accounts». Final Report for NESIS-Work Package 5.1, La Haya: Statistics Netherlands.
- HARCOURT, G. (1972): *Some Cambridge controversies in the theory of capital*. Londres: Cambridge University Press.
- HATZICHORONOGLU, T. (1997): «Revision of the high-technology sector and product classification».
- STI Working Paper, N° 59918, París: OCDE.
- HULTEN, C.R. (2008): «Accounting for the Knowledge Economy». Economics Program Working Paper Series 08-13, Nueva York: The Conference Board.
- JORGENSEN, D. W. (1995): *Productivity*. Volumen 1: *Postwar U.S. Economic Growth*. Cambridge (MA): MIT Press.
- (1996). *Productivity*. Volumen 2: *International Comparisons of Economic Growth*. Cambridge (MA): MIT Press.
- JORGENSEN, D. W., GOLLOP, F.M.y B.M. FRAUMENI (1987): *Productivity and U.S. Economic Growth*. Cambridge (MA): Harvard Economic Studies.
- JORGENSEN, D.W., y Z. GRILICHES (1967): «The Explanation of Productivity Change». *Review of Economic Studies* 34, n.º 99 (julio): 249-280.
- (1980): «Accounting for capital», en Von Fustenber, G. M. (ed.): *Capital, efficiency and growth*. Cambridge, MA: Ballinger, 251-319.
- JORGENSEN, D.W., M.S. HO y K.J. STIROH (2005): *Productivity*. Volumen 3. *Information Technology and the American Growth Resurgence*. Cambridge (MA): MIT Press.
- JORGENSEN, D.W., y K.M. VU (2010): «Potencial growth of the world economy». *Journal of Policy Modeling*, 32, N° 5 (Septiembre-Octubre): 615-631.
- MAS, M. y J.C. ROBLEDO (2010): *Productividad. Una perspectiva internacional y sectorial*. Bilbao: Fundación BBVA.
- MARRANO, M.G. y J. HASKEL (2006): «How Much Does the UK Invest in Intangible Assets?», Working Papers N° 578, Londres: Queen Mary, University of London.
- MARRANO, M.G., HASKEL, J. y G. WALLIS (2007): «What happened to the Knowledge Economy? ICT, Intangible Investment and Britain's Productivity Record Revisited», Working Paper N° 603, Londres: Queen Mary, University of London.

- MINCER, J. (1958): «Investment in Human Capital and Personal Income Distribution». *The Journal of Political Economy* 66: 281-320
- OCDE (1992): *Methods used by OECD countries to measure stocks of fixed capital*. París: OCDE.
- (2001a): *Measuring Capital OECD Manual*. París: OCDE.
- (2001b): *Measuring Productivity OECD Manual*. París: OCDE.
- (2009): *Measuring Capital OECD Manual*. París: OCDE.
- (2013a): *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013. Innovation for growth*. París: OCDE.
- (2013b): *Education at a Glance 2013: OECD Indicators*. París: OCDE.
- PÉREZ, F. (dir.) BENAGES, E., ROBLEDO, J.C. y M. SOLAZ (2011): *Patrones de capitalización y crecimiento (1985-2008). Panorama internacional*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Pérez, F. y E. Benages (2012): *El PIB basado en el conocimiento: Importancia y contribución al crecimiento*. Valencia: Abaco
- PÉREZ, F. y L. SERRANO (dirs.), PASTOR, J.M., HERNÁNDEZ, L., SOLER, A. e I. ZAERA (2012): *Universidad, universitarios y productividad en España*. Bilbao: Fundación BBVA.
- QUESADA, J., (2011): «Empresa y competitividad», en Pérez, F. (dir.): *Crecimiento y Competitividad. Trayectoria y perspectivas de la economía española*. Bilbao: Fundación BBVA, 99-125.
- RICARDO, D. (1973): *The Works and Correspondence of David Ricardo*. Volumen I: *On the Principles of Political Economy and Taxation*, Londres: Cambridge University Press.
- SCHREYER, P. (2009): «User costs and bubbles in land markets». *Journal of Housing Economics* 18: 267-272.
- SMITH, A. (1937): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (1ª ed. 1776). Nueva York: Random House Inc.
- SOLOW, R. (1956): «A Contribution to the Theory of Economic Growth». *The Quarterly Journal of Economics*, 70, N° 1: 65-94.
- (1957): «Technical Change and the Aggregate Production Function». *Review of Economics and Statistics* 39: 312-330.
- SRAFFA, P. (1960): *Production of Commodities by Means of Commodities. Prelude to a Critique of Economic Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.

- SAMUELSON, P. (1966): «A Summing Up». *Quarterly Journal of Economics*, 80: 568-583.
- TIMMER, M.P., O'MAHONY, M., y B. VAN ARK (2007): «EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: An Overview». Mimeo. University of Groningen y University of Birmingham. Disponible en internet: <http://www.euklems.net>.
- TIMMER, M.P., VAN MOERGASTEL, STUIVENWOLD, E., YPMA, G., O'MAHONY, M. y M. KANGASNIEMI (2007): "Methodology". *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts*, version 1.0, parte 1. Disponible en internet: <http://www.euklems.net>.
- VAN ARK, B. Y C.R. HULTEN (2007): «Innovation, Intangibles and Economic Growth: Towards A Comprehensive Accounting of the Knowledge Economy». EPWP#07-02, Nueva York: The Conference Board, diciembre.

# 7. INTANGIBLES EN LA NUEVA ECONOMÍA

Matilde Mas y Javier Quesada  
*Universidad de Valencia e Ivie*

## 1. Introducción

La crisis internacional que se desató en 2007 a raíz de la crisis financiera se extendió no sólo a los países desarrollados sino también a los países emergentes. La lentitud de la recuperación de muchas de las economías y un posible efecto negativo permanente sobre su tasa de crecimiento potencial casi ha hecho olvidar el buen recuerdo de la revolución de las TIC, situando a los intangibles en el centro de la discusión económica.

Si el papel desempeñado por las TIC ya había recibido gran atención desde comienzos de los noventa del siglo pasado, en la primera década del nuevo siglo ha ido tomando cada vez más fuerza en la literatura la importancia de determinados activos intangibles en el crecimiento económico. Desde el año 2005 se comenzó a medir el capital intangible con una definición que incluye tres elementos fundamentales:

1. *La información digitalizada* que incorpora, además del *software*, el contenido de las bases de datos de todo tipo en poder de empresas e instituciones;
2. *La propiedad de la innovación*, que incluye tanto los conocimientos que se generan a través de la I+D acumulada a lo largo del tiempo, como el diseño y la innovación contenida en los *nuevos productos y procesos* que desarrollan las empresas; y
3. *Las competencias económicas* que incluyen el valor de las marcas comerciales así como la capacidad organizativa de las empresas y la formación específica de sus trabajadores.

El trabajo se estructura de la forma siguiente. El apartado 2 recoge una panorámica sobre los intangibles en la economía del conocimiento, el apartado 3 presenta un resumen de la literatura reciente más relevante y de los problemas de su definición y medida. El apartado 4 realiza una comparación internacional de la inversión y las dotaciones de intangibles y el apartado 5 presenta las principales conclusiones<sup>1</sup>.

## 2. Intangibles y economía del conocimiento, una panorámica

Desde mediados de los años noventa un número creciente de estudios han venido destacando la importancia de las actividades basadas en el conocimiento en las economías avanzadas. En su origen se encuentra el gran impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) desde al menos el inicio de la década de los noventa. En el moderno desarrollo de la denominada economía del conocimiento se pueden distinguir dos etapas: la primera, centrada en el desarrollo de las TIC (*software*, *hardware*, y comunicaciones) y sus consecuencias sobre el crecimiento económico, a la que ha seguido una nueva etapa que pone de relieve el papel jugado por los activos intangibles —también ligados al conocimiento— grupo en el que, entre otros muchos, aparece de nuevo el *software*. También pertenece a este colectivo el gasto realizado en I+D que ha recibido tradicionalmente una atención de primer nivel como fuente decisiva del crecimiento económico.

Se entiende por economía del conocimiento la parte de la economía de un país que utiliza el conocimiento con una intensidad mayor. Entre sus *inputs* más característicos se encuentra el factor trabajo al máximo nivel de cualificación, como puede ser el que realizan los investigadores en ciencia o los creativos en el campo de las artes. Suelen acompañarse, aunque no siempre, de equipamientos de capital físico sofisticado tecnológicamente que acumulan en su diseño y producción gran cantidad de conocimiento. Por último, cuentan con un conjunto de capacidades que han desarrollado en el seno de su organización que se denominan activos intangibles, por no estar siempre

---

<sup>1</sup> Una visión más detallada puede encontrarse en Mas y Quesada (dirs. 2014).

sustanciadas en elementos físicos explícitos, como puede ser el valor de la marca o la confianza que transmite al mercado la experiencia de la empresa. El interés por la economía del conocimiento desemboca en la necesidad de medir los activos intangibles que podrían no solo explicar su evolución sino, fundamentalmente, permitir diseñar y contrastar políticas públicas impulsoras de un crecimiento sostenible.

En 2010 el peso de la economía intensiva en el uso del conocimiento y de la tecnología en la producción mundial alcanzó el 30%, tres puntos por encima del nivel de 1995. En los Estados Unidos llegó a representar el 40%; en la Unión Europea (UE) el 32% y en Japón el 30%. En los países emergentes como China, Brasil, India y Rusia este porcentaje se situaba ya en el entorno del 20% del PIB y, como consecuencia de ello, mostraban crecimientos de la productividad del trabajo del orden de casi un 5% anual, muy por encima del 1,3% de los países avanzados (National Science Foundation 2012).

El avance del conocimiento no solo se refleja en la irrupción de nuevos sectores emergentes que no existían previamente (internet, bioingeniería, proteómica, etc.), sino que impregna la práctica totalidad de ramas de actividad en todos los procesos involucrados, desde la concepción de los productos hasta su fabricación, venta y servicios de postventa. Así, el contenido tecnológico actual de un producto tan tradicional como el calzado es muy superior al de hace apenas unos años y las cifras deberían reflejarlo.

Los servicios intensivos en conocimiento se identifican —además de con la I+D+i, las patentes y *royalties*— con las ramas de servicios avanzados a empresas, las finanzas, la informática y las comunicaciones. Las manufacturas intensivas en tecnología se identifican con las industrias siguientes: farmacéutica, semiconductores, ordenadores y ofimática, electrónica y telecomunicaciones, instrumentos científicos y de medida, aeroespacial, química y armamento.

Desde que en 1987 el premio Nobel de economía Robert Solow pronunciara su célebre frase de que el impacto sobre la productividad de las nuevas tecnologías se veía en todas partes menos en los datos, se ha realizado un notable esfuerzo por parte de los organismos internacionales, las oficinas oficiales de estadística y la comunidad académica a través de múltiples iniciativas —entre las que destaca el proyecto EU KLEMS financiado por el 6.º Programa Marco de la Unión Europea— por ampliar y modificar el tratamiento de la información relativa a las TIC.

El análisis del impacto del uso de las TIC sobre el crecimiento económico en las economías avanzadas hizo evidente el papel de los gastos complementarios necesarios para extraer todo el potencial de avance en la productividad que incorporan. Las empresas e instituciones que introducían nuevos equipos y aplicaciones informáticas pronto se percataron de que era necesario acompañar las inversiones con un cambio organizativo del que se derivaban gastos adicionales en múltiples frentes: educación y formación específica de los trabajadores, creación y potenciación de la marca, fidelización de clientes, y otros gastos realizados en el seno de la empresa o subcontratados en el mercado. En otras palabras, acompañando a la inversión en TIC había que añadir una cifra de inversión parecida en gasto complementario necesario para extraer todo su potencial.

La consideración como consumos intermedios de los gastos en bienes cuyo impacto sobre la empresa se prolongaba más allá de un ejercicio económico, fue sustituyéndose por su tratamiento como inversión que, por definición, contribuye a mejorar las capacidades futuras de la empresa (Corrado, Hulten y Sichel [de aquí en adelante, CHS] 2005). El *software* fue el primer intangible reconocido como inversión por el Sistema de Cuentas Nacionales. Más tarde se utilizó un criterio similar para considerar como gasto de inversión todo el gasto realizado en I+D y no solo la parte del mismo materializado en bienes de capital I+D (edificios, maquinaria y bienes de equipo), como se consideraba hasta entonces. Las cuentas satélite de la I+D que han comenzado a confeccionarse en distintos países, han constituido el primer paso hacia la plena integración en el Sistema de Cuentas Nacionales del gasto en I+D como gasto de inversión y no como gasto corriente.

Sin embargo, los gastos en formación de competencias específicas de la empresa asociados a la mejora de su capacidad para generar rendimientos más allá del primer año, continúan considerándose gasto corriente que, por definición, desaparece al cien por cien en un ejercicio al incorporarse en su totalidad al valor del producto y considerarse íntegramente consumo intermedio. Nada más lejos de la percepción empresarial del valor de una empresa que ignorar en su cómputo las características específicas de su organización, como pueden ser el conocimiento particular del sector, la relación con clientes y proveedores, la reputación ante los bancos, entre muchas otras. Por esta razón, los economistas y en menor medida las oficinas nacionales de estadística han

decidido ampliar el concepto de activos en la empresa para incluir elementos que podrían explicar que su valoración se encuentre frecuentemente por encima de lo que dice su valor en libros.

En definitiva, la importancia creciente de la economía del conocimiento tanto desde la perspectiva del largo plazo —en la que ocupa una fracción creciente de las actividades de las sociedades avanzadas— como por su mejor comportamiento frente a las no intensivas —tanto en la anterior fase expansiva como en la actual recesión— justifica el esfuerzo por mejorar la medición de los factores productivos implicados en su desarrollo. Entre dichos factores, además del capital físico, humano y científico-técnico, existe un conocimiento acumulado en las empresas e instituciones que ha venido a denominarse *capital intangible* por no contar con un reflejo inmediato en un activo que se pueda tocar y, sin embargo, ser de una gran relevancia para la productividad y competitividad de una economía.

La mayoría de las actividades ligadas a lo que hoy se denominan *activos intangibles* han estado presentes —de una forma u otra— en el funcionamiento del sistema económico al menos desde la revolución industrial. Este es el caso de las actividades ligadas a la investigación y desarrollo (I+D), a las mejoras organizativas, a los gastos en publicidad destinados a mejorar la imagen de marca, o a la formación de los trabajadores en el interior de las empresas con la finalidad de aumentar su encaje en el sistema productivo y, por tanto, su productividad. Sin embargo otros —como el *software*— son de aparición más reciente.

Lo que ha cambiado no es tanto la aparición de nuevos activos —si se exceptúa el *software*— sino la constatación de que muchos de los gastos que tradicionalmente han venido realizando las empresas tenían un impacto duradero sobre el crecimiento del *output* y la productividad muy superior al que se le había reconocido hasta el momento. El gran cambio es que el gasto en bienes intangibles ha pasado a tener la misma consideración que el realizado en la adquisición de maquinaria, equipo, o en la construcción de fábricas, talleres o locales comerciales. Los intangibles han pasado de recibir el modesto tratamiento de *consumos intermedios* a otro más relevante, el de bienes de inversión, incorporándose con pleno derecho al selecto grupo de las denominadas *fuentes del crecimiento*, junto con la acumulación de capital en nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y el resto de capital

no ligado a las mismas entre los que destacan las construcciones junto con la maquinaria y el equipo.

### 3. Intangibles. Definición y medida

Existen distintas definiciones alternativas de activos intangibles (Schreyer 2007) pero, seguramente, la más completa sea la proporcionada por CHS (2005). Estos autores abordan conceptualmente el problema recurriendo al marco intertemporal estándar en la teoría económica que establece que «cualquier uso de recursos que reduzca el consumo corriente con la finalidad de aumentar el consumo futuro debe ser considerado como inversión». En consecuencia, todos los tipos de capital deberían ser tratados de forma simétrica, por ejemplo, «la inversión en capital ligado al conocimiento debería tratarse de la misma forma que la inversión en planta y equipo». Así expresado, la definición es tan amplia que permite incluir muy diversos activos, por ejemplo, el capital intelectual, humano y también el organizativo.

Una de las grandes ventajas de la aproximación de CHS, especialmente su énfasis en el tratamiento simétrico de los activos tangibles e intangibles, es que no requiere definir a los intangibles de acuerdo con características específicas. Desde su perspectiva, lo importante es razonar en términos de bienes de capital, preguntándose si un gasto determinado hoy cumple el requisito de proporcionar un consumo mayor mañana.

Otros autores han adoptado una perspectiva diferente, poniendo el énfasis en las características específicas de los intangibles que los diferencian de la maquinaria, el equipo o las instalaciones. Por ejemplo, Cummins (2005) y Lev y Radhakrishnan (2005) definen el capital organizativo (uno de los más relevantes activos intangibles) como lo «que hace que los *inputs* instalados sean más valiosos que los no instalados» (Cummins 2005, p. 50) o «(...) el conjunto de tecnologías —prácticas, procesos y diseños empresariales, así como los sistemas de incentivos y de retribuciones— que combinadas todas ellas permite a algunas empresas extraer a partir de un nivel determinado de recursos físicos y humanos, de forma consistente y eficiente, un valor mayor del producto de lo que otras empresas pueden conseguir» (Lev y Radhakrishnan 2005, p. 74). Por otra parte, Hansen, Heaton y Li (2005) conectan los intangibles con el

riesgo específico de la empresa, lo que los diferencia de los activos tangibles al no poder valorarlos con igual precisión que a estos. Esta dificultad en la valoración de los intangibles obstaculiza el funcionamiento de sus mercados de alquiler y compraventa en comparación con los factores tradicionales de producción, trabajo y capital físico.

Como era de esperar, aquellos autores que asignan a los intangibles un papel diferente al de los activos tangibles utilizan también una metodología diferente para su medición. Lo más habitual es la utilización de técnicas econométricas cuya especificación depende de los supuestos que se hagan sobre las interrelaciones entre los activos intangibles y el resto de bienes de capital, o también su relación con el producto obtenido. Cummins (2005) desarrolla un modelo de inversión en el que supone que los intangibles actúan de la misma forma que los costes de ajuste, y toma este modelo como referencia para su posterior tratamiento econométrico. La idea básica es que la inversión en capital organizativo lleva incorporada un coste y, al igual que los costes de ajuste, tiene que ejecutarse para que los otros activos tangibles sean productivos. Por ejemplo, los costes de ajuste de entrenar a los trabajadores en la utilización de una nueva maquinaria, o en integrar equipos nuevos con los ya existentes, crean un capital intangible. En equilibrio, una empresa optimizadora invertirá hasta el punto en que el retorno de la inversión sea igual al coste marginal del ajuste. Por lo tanto, desde el punto de vista empírico, el coste de ajuste marginal estimado informará sobre el rendimiento del capital organizativo. Lev y Radhakrishnan (2005) también utilizan una aproximación econométrica que explícitamente introduce las ventas y los gastos generales y de administración de las empresas como variables que permiten detectar variaciones en el capital organizativo.

Por el contrario, la aproximación de CHS no requiere la utilización de técnicas econométricas puesto que adopta una perspectiva similar a la de la medición del capital tangible, tanto conceptual como empíricamente. En consecuencia, tiene la ventaja de moverse en un marco reconocible por los contables nacionales, lo que facilita su aceptación entre los académicos y los institutos oficiales de estadística encargados de elaborar las cuentas nacionales.

El importante número de trabajos dedicados al análisis y medición de los distintos tipos de intangibles podría hacer pensar en el interés para que se amplíe el número de activos a considerar por las cuentas nacionales. Sin

embargo esto no ha sido así, en parte por razones conceptuales pero, sobre todo, porque los fundamentos empíricos son todavía demasiado débiles.

Black y Lynch (2005) utilizan una tipología muy útil desarrollada por Blair y Wallman (2001) que consiste en clasificar los activos intangibles en tres categorías, cada una con más problemas de medida que la anterior: activos que pueden ser comprados y vendidos (categoría 1); activos que pueden ser controlados por una empresa pero no pueden separarse de ella ni ser vendidos (categoría 2); y activos sobre los que la empresa solo tiene un control parcial (categoría 3). Estas tres categorías pueden servir de guía sobre las posibilidades que tiene un determinado activo de ser incluido en las cuentas nacionales. Por ejemplo, cuanto más nos alejemos de la categoría 1 y nos movamos hacia la categoría 3 más difícil será justificar cómo valorar su coste.

Es importante destacar que lo que observamos y medimos no es el activo en sí mismo, sino el gasto realizado en un *input* que entra en la función de producción no observada del intangible. Por ejemplo, cuando se acumulan los gastos en I+D para construir el activo I+D, el supuesto implícito es que el «conocimiento» producido por las inversiones en I+D tiene el mismo valor que el coste incurrido en su producción. Esto puede que sea una buena aproximación, o quizás no, del valor presente descontado de los beneficios futuros que se espera obtener, que sería la forma correcta de abordar la valoración del activo «conocimiento». La I+D es un activo que se encuentra entre la categoría 1 y la categoría 2, justificando su reconocimiento por las cuentas nacionales.

La literatura sobre intangibles plantea problemas de delimitación sobre qué debe, y qué no, incluirse dentro de las fronteras de la Contabilidad Nacional. Una pieza central de información para la capitalización de cualquier activo es la estimación de su vida media. Se requiere mejorar la información disponible sobre las vidas medias de los distintos activos con el fin de mejorar también las estimaciones existentes relativas a las dotaciones de capital. Pero además, la información sobre esta variable puede contribuir a reducir los problemas de delimitación a los que hacíamos referencia. Por ejemplo, si existe evidencia de que la vida media de la imagen de marca —generada mediante la inversión en publicidad llevada a cabo por las empresas— es corta (menos de un año) o, por el contrario, es significativamente mayor, esta información puede ser de gran ayuda para decidir si la imagen de marca puede, o no, reconocerse como activo.

### 3.1. La aproximación de Corrado, Hulten y Sichel (CHS)

La aportación seminal de Corrado, Hulten y Sichel aparece en un libro del National Bureau of Economic Research (NBER) con título revelador: *Measuring Capital in the New Economy* (2005, cap. 1, p. 11-46)<sup>2</sup>. Desde entonces sus contribuciones, tanto conceptuales como empíricas, han sido y continúan siendo abundantes y recibidas con gran interés por la profesión.

Los dos rasgos definitorios del enfoque de CHS son: *i*) que los gastos de una empresa en diseño, *marketing*, formación del personal y mejoras organizativas son *inputs* tan necesarios como los gastos en I+D entendidos en sentido amplio; y *ii*) que estos gastos, denominados intangibles, son en realidad inversiones realizadas por las empresas que deberían ser incluidos en el producto interior bruto (PIB) —ahora no lo son más que en un porcentaje muy pequeño— como gastos de inversión realizados por el sector privado. CHS consideran los siguientes activos intangibles (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Intangibles sector privado. Agrupaciones CHS

Grupo	Tipo de capital conocimiento
1) Información digitalizada	Conocimiento incorporado al <i>software</i> y bases de datos
2) Propiedad de la innovación	Conocimiento adquirido a través de I+D científico y actividades no científicas (innovadoras y creativas)
3) Competencias económicas	Conocimiento incorporado a los recursos humanos y estructurales de las empresas, incluyendo valor de la marca

Fuente: CHS (2005, cuadro 1.2, p. 23).

CHS comienzan cuestionándose, desde una perspectiva teórica, si el gasto en intangibles debe considerarse —como hace la Contabilidad Nacional con la excepción del *software*— como consumo intermedio o, por el contrario, como bien de inversión. Para contestar a esta pregunta proponen hacer explícita la forma que adoptaría la identidad contable básica de acuerdo con ambas opciones.

<sup>2</sup> Schreyer (2007) contiene un resumen de las aportaciones más relevantes.

Parten de suponer un mundo con tres bienes, consumo ( $C$ ), inversión en activos tangibles, como edificios, maquinaria o equipos ( $I$ ), y un bien intangible ( $N$ ). A partir de ahí expresan la forma que adoptaría la identidad contable básica en cada una de las dos opciones.

a) *Los intangibles como consumo intermedio*

Esta es la práctica estándar seguida por la Contabilidad Nacional. En este caso, el trabajo ( $L$ ) y el capital ( $K$ ) se asignan a la producción de los tres bienes, y el intangible ( $N$ ) es un *input* en la producción de los bienes de consumo ( $C$ ) y de inversión ( $I$ ). La función de producción de los tres bienes, y el valor de lo producido en  $C$ ,  $I$  y  $N$  vendrían dados por las ecuaciones (1a-1c):

$$N(t) = F^N(L_N(t), K_N(t), t); \quad P^N(t)N(t) = P^L(t)L_N(t) + P^K(t)K_N(t); \quad [1a]$$

$$I(t) = F^I(L_I(t), K_I(t), N_I(t), t); \quad P^I(t)I(t) = P^L(t)L_I(t) + P^K(t)K_I(t) + P^N(t)N_I(t); \quad [1b]$$

$$C(t) = F^C(L_C(t), K_C(t), N_C(t), t); \quad P^C(t)C(t) = P^L(t)L_C(t) + P^K(t)K_C(t) + P^N(t)N_C(t); \quad [1c]$$

Siendo  $L = L_N + L_I + L_C$ ;  $K = K_N + K_I + K_C$ ; y  $N = N_I + N_C$ ; y con la ecuación de acumulación propuesta por el Método del Inventario Permanente (MIP):  $K(t) = I(t) + (1 - \delta_K)K(t-1)$  siendo  $\delta_K$  la tasa de depreciación geométrica del capital tangible. Las funciones de producción en el lado izquierdo de cada ecuación están ligadas a la identidad contable, en el lado derecho, suponiendo que cada factor es retribuido de acuerdo con su productividad marginal. Según esta formulación,  $N(t)$  es simultáneamente un *output* [ecuación 1a] y un *input* intermedio en la producción de los otros dos bienes [ecuaciones 1b y 1c]. Por lo tanto, al agregar se cancela y  $N(t)$  no aparece en la identidad del Producto Nacional Bruto (PNB) que toma la forma:

$$P^{Q'}(t)Q'(t) = P^C(t)C(t) + P^I(t)I(t) = P^L(t)L(t) + P^K(t)K(t) \quad [1d]$$

Esta es la formulación que siguen los contables en las empresas individuales, el Sistema de Cuentas Nacionales de Naciones Unidas, y hasta la reciente incorporación del *software* capitalizado por prácticamente todos los institutos nacionales de estadística. En la ecuación [1d] los apóstrofes en el lado izquierdo

de la ecuación permiten distinguir entre esta aproximación, que considera los intangibles como bienes de consumo intermedio, de la aproximación alternativa, como bienes de inversión.

*b) Los intangibles como inversión*

Cuando el gasto en intangibles es considerado como gasto en inversión —tal como proponen CHS— entonces las ecuaciones anteriores se modifican de la forma siguiente. En primer lugar, la función de producción del *output* en intangibles,  $N(t)$ , aparece ahora con el mismo tratamiento que los bienes de consumo ( $C$ ) y de inversión tangible ( $I$ ). Es decir, como un *stock* de capital acumulado y no como un *input* contemporáneo como anteriormente. En segundo lugar, la función de acumulación de los activos intangibles seguirá la misma dinámica que la propuesta para los activos tangibles:  $R(t) = N(t) + (1 - d_R)R(t-1)$  puesto que ambos bienes,  $I$  y  $N$  son considerados como inversión y por lo tanto deben recibir un tratamiento simétrico.  $R(t)$  es el capital en intangible en el periodo  $t$ , resultado de acumular los flujos de inversión contemporáneos,  $N(t)$  y los pasados incorporados en el capital neto del periodo anterior [ $R(t-1)$ ], después de deducir su depreciación, o consumo de capital fijo, a una tasa  $d_R$ . En tercer lugar, la ecuación de flujos  $N = N_N + N_I + N_C$  es sustituida por la de *stocks*:  $R = R_N + R_I + R_C$ .

Las ecuaciones para las funciones de producción y los valores de los tres bienes vienen ahora dadas por:

$$N(t) = F^N(L_N(t), K_N(t), R_N(t), t); \quad P^N(t)N(t) = P^L(t)L_N(t) + P^K(t)K_N(t) + P^R(t)R_N(t); \quad [2a]$$

$$I(t) = F^I(L_I(t), K_I(t), R_I(t), t); \quad P^I(t)I(t) = P^L(t)L_I(t) + P^K(t)K_I(t) + P^R(t)R_I(t); \quad [2b]$$

$$C(t) = F^C(L_C(t), K_C(t), R_C(t), t); \quad P^C(t)C(t) = P^L(t)L_C(t) + P^K(t)K_C(t) + P^R(t)R_C(t); \quad [2c]$$

La identidad del PNB debe ampliarse tal como indica la ecuación [2d].

$$P^Q(t)Q(t) = P^C(t)C(t) + P^I(t)I(t) + P^N(t)N(t) = P^L(t)L(t) + P^K(t)K(t) + P^R(t)R(t) \quad [2d]$$

Ahora, los intangibles no se cancelan como anteriormente por lo que el PNB que aparece en el lado izquierdo de [2d] es igual al valor de la demanda de los tres bienes: consumo ( $C$ ); inversión tangible ( $I$ ) e inversión intangible ( $N$ ), tal como aparece en el segundo componente en [2d]. El PNB también será igual al valor de los bienes producidos por el lado de la oferta, que a su vez es igual a la remuneración del factor trabajo [ $P^L(t)L(t)$ ] más los servicios proporcionados por el capital tangible [ $P^K(t)K(t)$ ] y el capital intangible [ $P^R(t)R(t)$ ].

Como anteriormente, se supone que los factores son remunerados de acuerdo con su productividad marginal. El precio para  $R$ ,  $P^R(t)$  es el coste de uso asociado a los servicios del *stock* de capital intangible y es también una fuente de rentas que no aparecía en el caso anterior, cuando los intangibles eran considerados como consumo intermedio (ecuación [1d]). Por lo tanto, el concepto de PNB en la identidad contable ampliada [2d] es más completo que en el caso convencional.

### ***La Contabilidad del Crecimiento con activos intangibles***

La descomposición de la Contabilidad del Crecimiento —que distingue la contribución de cada una de las fuentes al crecimiento agregado— también se modifica cuando pasamos a considerar a los intangibles como bienes de inversión en lugar de consumo intermedio.

La aproximación convencional descompone el crecimiento del *output* entre las contribuciones de cada uno de los factores de producción —medidas por el crecimiento de cada factor ponderado por su peso en el agregado— y un residuo conocido como PTF. Esta descomposición se debe a Solow (1957), y se deriva de las ecuaciones [1a-1d]. Tomando diferencias logarítmicas en [1d] se obtiene:

$$g_Q(t) = s'_L(t)g_L(t) + s'_K(t)g_K(t) + g_A(t) \quad [1e]$$

La notación  $g_X(t)$  expresa la tasa de crecimiento de la variable correspondiente.

Las participaciones de los *inputs* vienen dadas por  $s'_L(t) = [P^L(t)L(t)]/[P^L(t)L(t) + P^K(t)K(t)]$  y  $s'_K(t)$  de forma equivalente. Se supone, además, que todas ellas son iguales a las elasticidades correspondientes. Como puede comprobarse, los intangibles no juegan ningún papel en la descomposición habitual de las fuentes del crecimiento.

Cuando los intangibles reciben un tratamiento simétrico al de los tangibles, es decir, cuando la estructura es la recogida por las ecuaciones [2a–2d], entonces la descomposición de las fuentes del crecimiento viene dada por:

$$g_Q(t) = s_L(t)g_L(t) + s_K(t)g_K(t) + s_R(t)g_R(t) + g_A(t) \quad [2e]$$

Ahora las participaciones de los *inputs*,  $s_L(t)$ ,  $s_K(t)$  y  $s_R(t)$  se definen de forma equivalente. Así, por ejemplo,  $s_L(t) = [P^L(t)L(t)]/[P^L(t)L(t) + P^K(t)K(t) + P^R(t)R(t)]$  etc.

La descomposición de las fuentes del crecimiento puede hacerse también en términos de la productividad del trabajo, simplemente restando  $g_L(t)$  de [1e] y [2e]:

$$g_Q(t) - g_L(t) = (s'_L(t) - 1)g_L(t) + s'_K(t)g_K(t) + g_A(t) \quad [1f]$$

$$g_Q(t) - g_L(t) = (s_L(t) - 1)g_L(t) + s_K(t)g_K(t) + s_R(t)g_R(t) + g_A(t) \quad [2f]$$

Si además suponemos rendimientos constantes a escala, entonces  $s'_L(t) + s'_K(t) = 1$  en el primer caso, y  $s_L(t) + s_K(t) + s_R(t) = 1$  en el segundo, con lo que las ecuaciones anteriores se transforman en:

$$g_Q(t) - g_L(t) = s'_K(t)(g_K(t) - g_L(t)) + g_A(t) \quad [1g]$$

$$g_Q(t) - g_L(t) = s_K(t)(g_K(t) - g_L(t)) + s_R(t)(g_R(t) - g_L(t)) + g_A(t) \quad [2g]$$

Por lo tanto, el crecimiento de la productividad del trabajo puede descomponerse de acuerdo con la aproximación convencional dada por [1g] en la contribución del crecimiento en las dotaciones de capital tangible por hora trabajada y la tasa de crecimiento del progreso técnico. Cuando los intangibles

son expresamente considerados la expresión [2g] indica que a lo anterior habría que añadir la contribución del capital intangible por hora trabajada, todos ellos ponderados por las distintas participaciones en la renta.

### ***El criterio para capitalizar intangibles y la simetría en la producción***

Los dos posibles tratamientos de los intangibles resumidos más arriba proporcionan distinta visión de la economía y, por lo tanto, hay que elegir entre ellos. Existen opiniones que argumentan que algunas características de los intangibles los descalifican para ser considerados capital, destacando las cuatro siguientes: 1) Ausencia de *verificabilidad* al no ser adquiridos en el mercado; 2) Ausencia de *visibilidad* tras su adquisición, lo que complica el seguimiento de inversiones pasadas; 3) Ausencia de *rivalidad* de algunos intangibles; y 4) Dificultad de *apropiación* de los rendimientos generados por algunos de ellos.

CHS revisan estos cuatro argumentos concluyendo, en líneas generales, que no son más relevantes para objetar la capitalización de lo que son las diferencias entre los bienes de equipo, las estructuras, o la tierra. Respecto a 1) argumentan que los activos intangibles son producidos dentro de la empresa que los utiliza y, por lo tanto, no hay transacciones de mercado que permitan generar información observable y *verificable* con la que estimar la cantidad producida [ $P^N(t)N(t)$ ], ni tampoco distinguir entre precios [ $P^N(t)$ ] y cantidades [ $N(t)$ ]. De hecho, la mayoría de las veces tampoco está claro cuáles son las unidades de medida de  $P^N(t)$  y  $N(t)$  (por ejemplo, ¿en qué unidades debería medirse el conocimiento?). Sin embargo, ello no debería *per se* justificar que se les tratara como consumo intermedio en lugar de inversión. Algunos activos tangibles también se producen dentro de la empresa (por ejemplo, algunos proyectos de construcción), mientras que algunos intangibles son adquiridos en el mercado (por ejemplo, patentes, derechos de autor [*copyright*], o las competencias económicas obtenidas mediante su compra a empresas consultoras). En cualquier caso, argumentan, lo importante no es discutir sus características sino constatar si cumplen el requisito de posponer consumo presente por consumo futuro, y no la facilidad con la que pueda medirse  $P^N(t)$  y/o  $N(t)$ .

Respecto a la objeción 2 —la falta de *visibilidad*— el argumento es similar. Es cierto que los bienes de capital tangible tienen un componente físico que permite su observación, y que permite identificar a qué generación pertenecen (habitualmente tienen un número de serie). Por el contrario, los bienes intangibles no tienen presencia *física* y tampoco es fácil identificar cuándo fueron generados. Por ejemplo, en el caso del capital en conocimiento es difícil saber qué «bit» de conocimiento pertenece a qué generación de inversión. Desde la perspectiva de la metodología seguida en las cuentas nacionales, este tema podría identificarse con la dificultad de medir las tasas de depreciación de los bienes intangibles. Sin embargo, el argumento vuelve a ser el mismo que antes: el hecho de que sean difíciles de medir no justifica que no puedan considerarse como inversión.

La objeción 3 descansa en su carácter de *bien público*. Muchos intangibles, como por ejemplo la I+D, son *no rivales*. La *no rivalidad* del conocimiento asociado a la investigación básica implica que puede ser empleado por muchos agentes simultáneamente sin que por ello disminuya la cantidad disponible para cada agente individualmente considerado. En esta situación las ecuaciones de balance se transforman en  $N = N_c = N_I = N_N$  y  $R = R_c = R_I = R_N$ . Además, cada unidad adicional de *output* producido no necesitaría una «unidad» adicional de conocimiento, o lo que es lo mismo, la productividad marginal de  $R$  es cero. Sin embargo, aunque la productividad marginal del  $R$  utilizado en la producción directa del *output* puede ser efectivamente cero, esta no es la productividad marginal relevante porque el aumento en  $R$  aumenta la eficiencia del sistema productivo y, por lo tanto, aumenta el *output* indirectamente, o aumenta la calidad del producto (que convencionalmente se expresa como aumentos en la cantidad). ¿Por qué razón pagaría una empresa por  $R$  si no proporcionara beneficios? se preguntan CHS. Adicionalmente, muchas formas de capital intangible —tales como la imagen de marca y las competencias organizativas y humanas— no son puramente *no-rivales*, sino que tienen carácter de específicas de la empresa. De hecho, muchos intangibles son específicos de una empresa y valiosos, al menos en parte, porque la empresa es capaz de excluir a los competidores de acceder a determinada información o a tecnologías clave.

Las *dificultades de apropiación* de al menos una parte de la propiedad intelectual es la cuarta objeción a su inclusión en las cuentas nacionales. Los beneficios derivados del gasto en I+D y del aprendizaje de los trabajadores puede que no sean totalmente apropiables por la empresa, por lo que los

precios  $P^N(t)$  y  $P^R(t)$  puede que reflejen solo beneficios y costes privados<sup>3</sup>. Sin embargo, el argumento de si el intangible debe, o no, ser capitalizado debe descansar en si la provisión de  $R$  aumenta el *output* y el consumo futuro y no en si  $R$  es parcialmente no apropiable o no rival. Estas dos características no deberían invalidar la conveniencia de capitalizar muchos gastos en intangibles, de acuerdo con CHS.

Corrado y Hulten (2010) añaden una razón adicional para justificar la consideración del gasto en intangibles como inversión: proporcionar una respuesta al denominado puzle del *market-to-value*. Este puzle, señalado por Lev (2001) entre otros, surge cuando el valor de mercado de una empresa — medida por el valor de sus acciones— supera su valor en libros. Hulten y Jao (2008) concluyen, a partir de la información proporcionada por 617 empresas, que el valor en libros explicaba solo el 31% de la capitalización de la empresa según su valor de mercado. Sin embargo, cuando se añadía al valor en libros el *stock* capitalizado de los activos intangibles pasaba a representar el 75% de su valor de mercado.

### 3.2. Estimaciones de los activos intangibles: deflatores, vidas medias y tasas de depreciación

Una de las mayores dificultades en la implementación de las ecuaciones [2a–2d] es la selección del deflactor de precios  $P^N(t)$  necesaria para convertir los gastos nominales  $P^N(t)N(t)$  en gastos reales,  $N(t)$ . Este es seguramente el problema empírico más complejo en el estudio de los gastos en I+D, en gran medida como resultado de los problemas de *visibilidad* y *apropiación* mencionados. La estrategia habitual en la literatura ha sido utilizar el coste de los *inputs* para aproximar  $P^N(t)$ . Para ello, se toma la media aritmética del deflactor de salarios y del deflactor del *output* sobre la base de que los gastos en I+D se reparten aproximadamente entre el 50% de remuneración del factor trabajo y el 50% de consumos intermedios<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Este es el mecanismo que opera en los modelos de Romer (1986) y Lucas (1988) de crecimiento endógeno generado por externalidades asociadas al gasto en I+D.

<sup>4</sup> Esta aproximación para la construcción del deflactor de la I+D fue desarrollada por Jaffe (1972) y después por Griliches (1984).

CHS proponen adoptar el deflactor de precios del *output* no agrícola como *proxy* de  $P^N(t)$ . Su argumento<sup>5</sup> descansa en que una parte importante de los gastos en I+D, así como en *marketing* y en mejoras de las competencias de la fuerza de trabajo, están ligados a líneas específicas de producción. Por lo tanto, lo que procede es integrar el gasto en estos bienes en las industrias que los utilizan y ello se consigue, al menos parcialmente, utilizando el deflactor del *output* no agrícola.

Desde la perspectiva de la metodología de la Contabilidad del Crecimiento, el objetivo último es estimar las ecuaciones [2e] o [2g] de descomposición de las fuentes del crecimiento. Para ello se requiere disponer de información sobre la inversión en intangibles en términos reales y, derivada de ella, información sobre las dotaciones.

Una vez deflactadas las series nominales y obtenidas las reales  $[N(t)]$  CHS aplican la ecuación de acumulación del MIP para obtener el *stock*:  $R(t) = N(t) + (1-d_R)R(t-1)$ . Para pasar de  $N(t)$  a  $R(t)$  se necesitan dos elementos adicionales: la tasa de depreciación  $\delta_R$ , y un capital inicial para cada uno de los activos  $R(0)$ . La tasa de depreciación es crucial<sup>6</sup> en la estimación del capital pero para los activos intangibles la información disponible es todavía más débil que para los tangibles. En las estimaciones realizadas para España por Fundación Telefonica-Ivie se suponen las siguientes tasas de depreciación para los principales intangibles (cuadro 2)<sup>7</sup>. Estos activos son similares a los del cuadro 1 definidos por CHS. Las tasas de depreciación utilizadas también son similares.

<sup>5</sup> Basado en el proporcionado por Martin Baily en Triplett y Bosworth (2004, p. 260).

<sup>6</sup> Véase, por ejemplo, los análisis de sensibilidad realizados en Mas, Pérez y Uriel (2006).

<sup>7</sup> Los valores son parecidos a los utilizados por CHS y el proyecto INTAN-Invest.

**Cuadro 2.** Tasas de depreciación de los activos intangibles. Ivie

Tipo de activo	Tasas de depreciación
<b>Información digitalizada</b>	
1. <i>Software</i>	0,2857
2. Bases de datos	0,2857
<b>Propiedad de la innovación</b>	
3. Exploración de minerales	0,2857
4. I+D científico	0,150
5. Originales artísticos y de entretenimiento	0,2857
6. Nuevos productos/sistemas en los servicios financieros	0,200
7. Diseño y otros productos/sistemas nuevos	0,200
<b>Competencias económicas</b>	
8. Valor de la marca	
a. Publicidad	0,550
b. Estudios de mercado	0,550
9. Recursos de las empresas	
a. Formación proporcionada por la empresa	0,400
b. Estructura organizativa	0,400

Fuente: Corrado, Haskel, Jona-Lasinio e Iommi (2012).

Para la *Información digitalizada* la tasa de depreciación es la misma que para el *software*, 28,57%, que implica una vida media de 7 años<sup>8</sup>. Para la I+D se utiliza un promedio de las tasas disponibles en la literatura, obtenidas por otros autores. Por ejemplo, para Estados Unidos, CHS utilizan 20%, Bernstein y Mamuneas (2004) utilizan una tasa del 18% y Nadiri y Prucha (1996) el 12%. Para algunos países europeos Pakes y Schankerman (1978) encuentran una tasa del 25%, y en un trabajo posterior (1986) identifican un rango entre el 11% y el 26%. Respecto a las tasas de depreciación aplicables a la publicidad —variable relevante para la obtención de las dotaciones asociadas a la *imagen de marca*— la evidencia es todavía más débil. En base a la información disponible, se supone que las vidas medias son muy cortas por lo que se deprecian a una tasa anual elevada, el 55%.

<sup>8</sup> Esta ratio fue originalmente propuesta por Hulten y Wykoff (1981).

En el caso de los *Recursos específicos* de la empresa, se considera el promedio de las tasas de depreciación de la imagen de marca (publicidad) y la inversión en I+D con el argumento siguiente. Como se ha explicado, este ítem tiene dos componentes: uno relacionado con la formación del capital humano específico de la empresa, y el segundo relativo a las inversiones en planificación estratégica y organizativa. Mientras puede considerarse que la inversión en formación es relativamente duradera —con una vida media relativamente larga, al menos tan larga como la inversión en I+D— la inversión realizada en la mejora de la organización refleja, la mayoría de las veces, la necesidad de ajustarse a circunstancias económicas cambiantes, por lo que la vida media debe ser necesariamente menor y seguramente próxima a la supuesta para los gastos en publicidad que potencian la imagen de marca.

El segundo paso necesario para calcular los *stocks* a partir de los flujos de inversión es determinar las dotaciones en el momento a partir del cual comienzan a acumularse los flujos de inversión. Cuanto más larga es la vida de un activo mayor tiempo permanece en el *stock* y, por tanto, mayor es el plazo de tiempo para el que se necesita disponer de información sobre los flujos pasados de inversión<sup>9</sup>. Cuando las vidas medias son relativamente cortas —como ocurre con la mayoría de los activos intangibles— las estimaciones pueden partir del supuesto de que en algún momento inicial el valor es cero. Este supuesto es adecuado siempre que dicho año inicial se encuentre alejado de la fecha a partir de la cual comienza a proporcionarse información, un número de años al menos igual a la máxima vida útil del activo.

Para valorar los servicios proporcionados por los activos intangibles [ $P^R(t)$   $R(t)$ ] se requiere estimar previamente su *coste de uso* [ $P^R(t)$ ]. La formulación estándar es la propuesta por Jorgenson (1963) y por Hall y Jorgenson (1967). Si hacemos caso omiso del tratamiento fiscal, el coste de uso para cada uno de los activos intangibles,  $i$ , vendría dado por la expresión:

$$P_i^R(t) = [r(t) + \delta_i - \pi_i(t)]P_i^N(t) \quad [1.3]$$

<sup>9</sup> Sobre este tema véase, por ejemplo, Mas, Pérez y Uriel (2007) y Mas y Cucarella (2009).

En la ecuación [1.3]  $r(t)$  mide la tasa neta de retorno —común para todos los bienes de capital— en el año  $t$ ;  $d_i$  es la tasa de depreciación del activo  $i$ ;  $\pi_i(t)$  son las ganancias (o pérdidas) de capital esperadas del activo  $i$ ; y  $P_i^N(t)$  es el deflactor de precios del activo intangible. CHS miden el término de las ganancias (pérdidas) de capital,  $\pi_i(t)$ , haciendo uso de una media móvil de tres años del deflactor de precios del PNB no agrícola. En [1.3] todas las variables pueden ser calculadas siguiendo las indicaciones anteriores excepto la tasa de retorno  $r(t)$ . De entre las alternativas posibles CHS la calculan —siguiendo a Jorgenson y Griliches (1967)— de forma endógena suponiendo que la identidad contable se mantiene para los dos tipos de activos, tangibles e intangibles.

#### 4. Comparación internacional

El presente apartado analiza la dinámica de la inversión en intangibles desde una perspectiva internacional comparada<sup>10</sup>. El objetivo es conocer la posición relativa de un conjunto de países que incluye a los Estados Unidos, la UE-15 y una serie de países europeos que, por su interés, reciben un tratamiento específico: Países Nórdicos (Dinamarca, Finlandia y Suecia), Alemania, Reino Unido, Francia, Italia y España.. El periodo cubierto es 1995-2010.

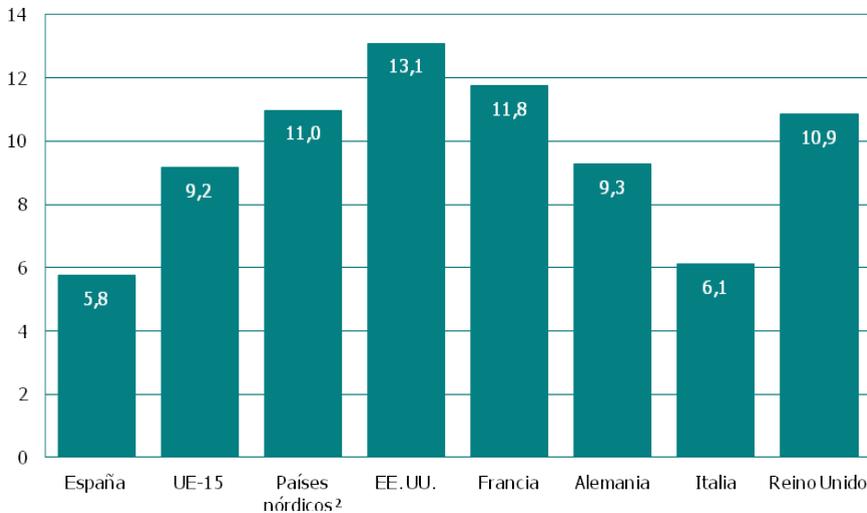
Como se vio en el apartado anterior, la consideración de los gastos en intangibles como inversión, implica que entran a formar parte del VAB, ya que no desaparecen por completo a lo largo del ejercicio económico. El *software* en *Información digitalizada*, y la *Prospección minera y originales de obras recreativas, literarias y artísticas* en la agrupación de *Propiedad de la innovación* son los únicos activos que ya reciben el tratamiento de inversión en la actual Contabilidad Nacional, no así el resto de partidas incluidas en *Capital organizativo* o en *Competencias económicas*.

---

<sup>10</sup> La fuente de información para España en Mas y Quesada (2014) y para el resto de países europeos y los Estados Unidos las proporcionadas por el proyecto INTAN-Invest ([www.intan-invest.net](http://www.intan-invest.net)).

La consecuencia de su inclusión —medida por el incremento que representa en el valor añadido privado medido de forma convencional<sup>11</sup>— aparece recogida en el gráfico 1. Entre los cuatro países que muestran más de un 10% de diferencia entre las dos definiciones de VAB destaca Estados Unidos con el 13,1% y Francia con el 11,8%. Alemania y la media de la UE-15 se sitúan ligeramente por encima del 9% y los países con menor diferencia son España e Italia con un 5,8% y un 6,1% respectivamente. El primer mensaje que se deriva de este gráfico es el distinto peso de la inversión en intangibles entre diferentes países todos ellos desarrollados.

**Gráfico 1.** VAB convencional vs. VAB ampliado. Sector privado. 2010 (diferencia porcentual<sup>1</sup>)



<sup>1</sup> La diferencia porcentual se calcula como:  $(\text{VAB ampliado} - \text{VAB convencional}) / \text{VAB convencional} \times 100$ .

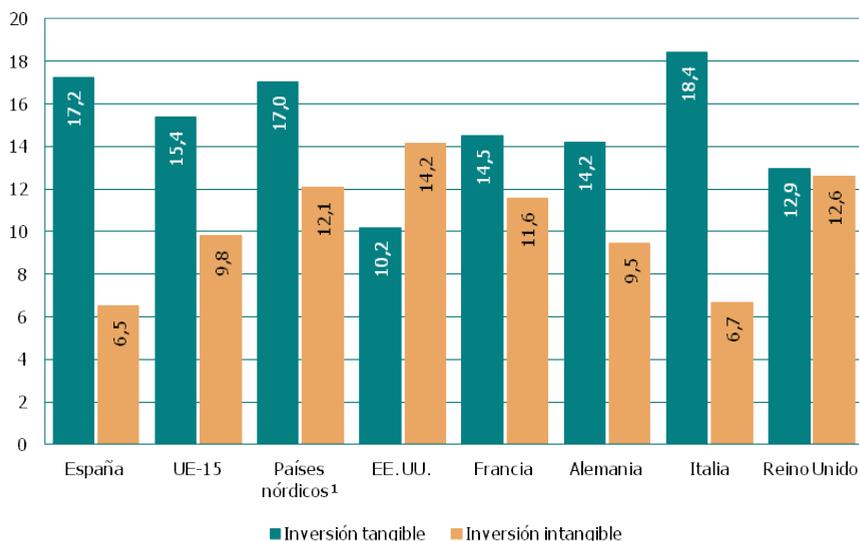
<sup>2</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: EU KLEMS, INE, INTAN-Invest y elaboración propia.

<sup>11</sup> El VAB convencional se mide de acuerdo con la ecuación (1d) y el VAB ampliado de acuerdo con (2d).

La consideración de la inversión en intangibles permite constatar que no sólo es importante el nivel de inversión de una economía, sino particularmente su composición. Así, el gráfico 2 muestra para el periodo 1995-2010 que en el caso de los Estados Unidos, la inversión en intangibles supera a la inversión en activos tangibles, señal de que constituyen elementos tractores del avance de la productividad puesto que este país es también el que ha tenido un comportamiento más dinámico en esta variable. En el caso de la UE-15, los Países Nórdicos Francia y Alemania, la inversión en intangibles representa algo más del 63% de la inversión en activos tangibles y, de nuevo, son Italia y España los dos países en los que dicho porcentaje es menor. Este hecho constata el sesgo de la inversión en estos dos países mediterráneos hacia activos tangibles como son las construcciones ligadas a la producción, fábricas, naves industriales, locales comerciales junto con la maquinaria y equipo. En otras palabras, el peso elevado de la inversión convencional excluida la residencial no se traduce en una posición también fuerte en materia de intangibles, que se presumen cada vez más relevantes para garantizar el crecimiento de una economía desarrollada.

**Gráfico 2.** Participación de la inversión tangible e intangible en el VAB ampliado. Sector privado. Promedio 1995-2010 (porcentaje)



<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: EU KLEMS, Fundación BBVA-Ivie, INE, INTAN-Invest y elaboración propia.

El periodo cubierto por la base de datos permite analizar dos etapas bien diferenciadas desde muchos puntos de vista. En primer término la etapa de expansión generalizada entre 1995 y 2007. Dicho periodo de fuerte crecimiento incluye una ligera flexión a la baja al inicio del decenio de 2000 —de diferente intensidad en los distintos países— como consecuencia de la crisis de las *punto com*. La segunda etapa incluye los primeros años de la crisis global que se inició a mediados de 2007 en los Estados Unidos y que ha afectado al conjunto de las economías tanto desarrolladas como emergentes.

Al término de la primera etapa de expansión España e Italia eran las economías con mayor nivel de inversión en activos tangibles (18,9%) y habían visto crecer su peso a lo largo del periodo junto con Francia y muy ligeramente la UE-15 (cuadro 3). Sin embargo, en materia de intangibles, la mayoría de países no se ha estancado sino que durante la expansión intensificaron la actividad inversora. Prueba de ello es que países como Estados Unidos, Alemania y el Reino Unido no descuidaron la modernización de sus economías en estos años, reduciendo el peso de los activos tangibles y elevando el de los intangibles.

**Cuadro 3.** Participación de la inversión tangible e intangible en el VAB ampliado. Sector privado. 1995 y 2007 (porcentaje)

<b>a) Peso de la inversión tangible sobre el VAB ampliado. Sector privado</b>			
	<b>1995</b>	<b>2007</b>	<b>Variación 1995-2007 pp</b>
España	15,7	18,9	3,1
UE-15	15,5	15,8	0,3
Países nórdicos <sup>1</sup>	17,3	17,3	-0,1
EE. UU.	11,4	10,0	-1,4
Francia	13,4	16,2	2,8
Alemania	15,5	14,3	-1,2
Italia	17,3	18,9	1,7
Reino Unido	14,4	12,1	-2,3

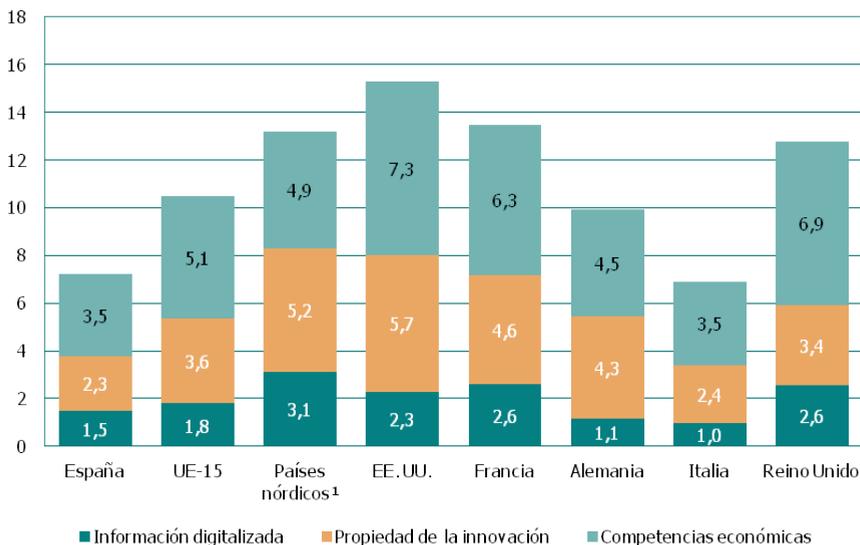
  

<b>b) Peso de la inversión intangible sobre el VAB ampliado. Sector privado</b>			
	<b>1995</b>	<b>2007</b>	<b>Variación 1995-2007 pp</b>
España	5,4	7,1	1,7
UE-15	8,4	10,3	1,9
Países nórdicos <sup>1</sup>	10,1	12,7	2,7
EE. UU.	12,0	15,4	3,4
Francia	9,6	12,9	3,3
Alemania	8,4	9,5	1,1
Italia	6,0	7,0	1,0
Reino Unido	11,0	13,4	2,4

<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: EU KLEMS, Fundación BBVA-Ivie, INE, INTAN-Invest y elaboración propia.

**Gráfico 3.** Composición de la inversión en activos intangibles. 2010  
(porcentaje del VAB privado ampliado)



<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: EU KLEMS, INE, INTAN-Invest y elaboración propia.

Este es también un mensaje importante que merece ser destacado. La apuesta de algunos países como España e Italia por invertir en activos tangibles contrasta con la estrategia de los restantes de aumentar el peso de la inversión en activos intangibles.

El periodo posterior a la crisis iniciada a mediados de 2007 ofrece una imagen muy distinta (cuadro 4). Tras su estallido todos los países redujeron la inversión pero la contracción fue muy superior en los activos tradicionales, especialmente en el sector de la construcción. En España y el Reino Unido la reducción fue muy notable, prácticamente duplicando a la del conjunto de la UE-15. La caída de peso de los intangibles fue muy inferior en todos ellos, e incluso en algunos como la UE-15, los países nórdicos, Francia y Alemania, la intensidad creció, aunque ligeramente. Este comportamiento muestra un cierto perfil de la inversión intangible menos procíclico que el del resto de componentes de la inversión total en la economía.

**Cuadro 4.** Participación de la inversión tangible e intangible en el VAB ampliado. Sector privado. 2007 y 2010 (porcentajes)

a) Peso de la inversión tangible sobre el VAB ampliado. Sector privado

	2007	2010	Variación 2007-2010 pp
España	18,9	15,0	-3,9
UE-15	15,8	14,0	-1,7
Países nórdicos <sup>1</sup>	17,3	14,7	-2,5
EE. UU.	10,0	7,7	-2,3
Francia	16,2	15,5	-0,7
Alemania	14,3	13,3	-0,9
Italia	18,9	17,6	-1,3
Reino Unido	12,1	8,9	-3,2

b) Peso de la inversión intangible sobre el VAB ampliado. Sector privado

	2007	2010	Variación 2007-2010 pp
España	7,1	7,2	0,1
UE-15	10,3	10,5	0,1
Países nórdicos <sup>1</sup>	12,7	13,2	0,5
EE. UU.	15,4	15,3	-0,1
Francia	12,9	13,5	0,6
Alemania	9,5	9,9	0,4
Italia	7,0	6,9	0,0
Reino Unido	13,4	12,8	-0,6

<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: EU KLEMS, Fundación BBVA-Ivie, INE, INTAN-Invest y elaboración propia.

Una vez constatada la diferente trayectoria de la inversión agregada en intangibles en los diferentes países se analiza su composición en 2010. El primer nivel de desagregación se recoge en el gráfico 3 en el que destacan Estados Unidos, Reino Unido y Francia por el elevado peso de la inversión digitalizada; Estados Unidos, los Países nórdicos y Francia por la inversión en *Propiedad de la Innovación* y de nuevo los Países Nórdicos, Francia y Reino Unido por las *Competencias Económicas*.

Los cuadros 5 y 6 presentan los perfiles seguidos por sus componentes. En *Información digitalizada* los países en los que más crece el peso de la inversión en el periodo 1995-2010 son Países Nórdicos, Francia y Reino Unido. La crisis se ha dejado notar en un descenso en el ritmo de avance de todos los países o grupos de países sin llegar a reducirse dicho peso en ninguno de ellos.

En lo que se refiere a *Propiedad de la innovación*, segundo de los grandes epígrafes en los que se descompone el capital intangible, los países que más

avanzan a lo largo del periodo 1995-2010 son Países nórdicos, Estados Unidos y Francia. De nuevo la crisis impacta con cierta intensidad sobre la innovación en todos los países con la excepción de Alemania que tan solo pierde en su avance una décima de punto porcentual. En España, Reino Unido y España el peso de la inversión en innovación sobre el VAB retrocede aunque las tasas de crecimiento del denominador son algo más negativas en los dos primeros.

**Cuadro 5.** Peso de la inversión en Información digitalizada en el VAB ampliado. Sector privado. 1995, 2007 y 2010 (porcentaje)

	1995	2007	2010	Variación 1995-2007 pp	Variación 2007-2010 pp	Variación 1995-2010 pp
España	0,8	1,3	1,5	0,6	0,2	0,7
UE-15	1,0	1,7	1,8	0,7	0,1	0,8
Países nórdicos <sup>1</sup>	1,6	2,8	3,1	1,2	0,3	1,6
EE. UU.	1,3	2,2	2,3	0,9	0,1	1,0
Francia	1,2	2,3	2,6	1,1	0,3	1,4
Alemania	0,8	1,1	1,1	0,3	0,1	0,3
Italia	0,8	0,9	1,0	0,1	0,0	0,2
Reino Unido	1,5	2,4	2,6	0,9	0,2	1,1

<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: INTAN-Invest, INE, EU KLEMS y elaboración propia.

**Cuadro 6.** Peso de la inversión en Propiedad de la innovación en el VAB ampliado. Sector privado. 1995, 2007 y 2010 (porcentaje)

	1995	2007	2010	Variación 1995-2007 pp	Variación 2007-2010 pp	Variación 1995-2010 pp
España	1,4	2,3	2,3	0,9	-0,1	0,9
UE-15	2,9	3,4	3,6	0,4	0,2	0,6
Países nórdicos <sup>1</sup>	3,9	5,0	5,2	1,1	0,2	1,3
EE. UU.	4,4	6,0	5,7	1,5	-0,2	1,3
Francia	3,5	4,2	4,6	0,8	0,3	1,1
Alemania	3,5	3,9	4,3	0,5	0,4	0,8
Italia	1,8	2,3	2,4	0,6	0,1	0,6
Reino Unido	3,2	3,4	3,4	0,2	-0,1	0,1

<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: EU KLEMS, INE, INTAN-Invest y elaboración propia.

El gráfico 4 ofrece la descomposición de la inversión en *Propiedad de la innovación* en el año 2010. España es el país, de los considerados, en el que más pesa el *Diseño y otros nuevos productos* con un 49,7% del total, seguida por Italia, Francia y Reino Unido. El componente de *Nuevos productos y sistemas en los servicios financieros* muestra su mayor peso en Reino Unido, Estados Unidos e Italia<sup>12</sup>. El peso de la *Prospección minera y originales de obras recreativas, literarias o artísticas* es mucho mayor en Estados Unidos con casi el 25% de la *Propiedad de la innovación* que en el resto de países entre los que destacan Reino Unido y España con valores en el entorno del 11 o 12%<sup>13</sup>. El mayor peso relativo de la *I+D* aparece en los Países nórdicos, Alemania, Estados Unidos y UE-15 con valores por encima del 50%.

En lo que atañe a la inversión en *Competencias económicas*, los países que más han avanzado a lo largo del periodo completo 1995-2010 han sido Francia y los Estados Unidos a pesar, en este último caso, de haber partido de la primera posición en 1995 (cuadro 7). La gran recesión produjo en todos los países un estancamiento o caída del peso de la inversión en competencias económicas en el VAB, suponiendo en algunos casos como el Reino Unido o Francia un empeoramiento muy significativo en la tendencia.

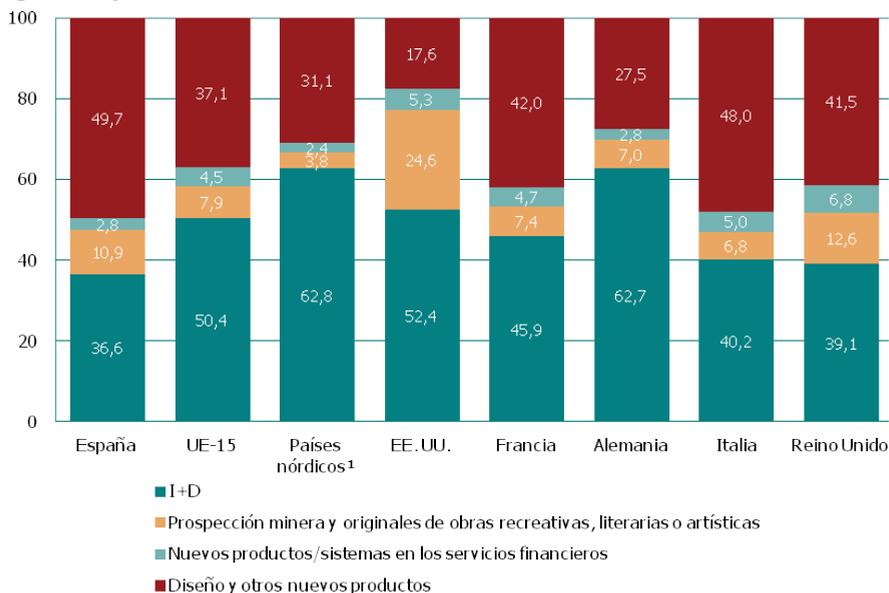
Dentro de la inversión en *Competencias económicas* el componente que más peso relativo representa en todos los países es la *Estructura organizativa*, con valores que van desde el 35,7% en España hasta el 60,9% en el Reino Unido con la UE-15 en el 51% (gráfico 5).

---

<sup>12</sup> Este activo se ha calculado en España de manera diferente a INTAN-Invest, ya que se ha aplicado un factor de corrección que tiene en cuenta el tamaño de la red de oficinas y el personal dedicado a este tipo de innovación, el cual reduce su valor con respecto al de INTAN-Invest.

<sup>13</sup> En este punto debe tenerse en cuenta que en las estimaciones Fundación Telefónica- Ivie no se incluye el gasto en I+D en construcciones y maquinaria por ser considerado tangible. Sin embargo, este gasto sí está contabilizado en las estimaciones del proyecto INTAN-Invest.

**Gráfico 4.** Composición de la inversión en Propiedad de la innovación. 2010 (porcentaje)



<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: INTAN-Invest y elaboración propia.

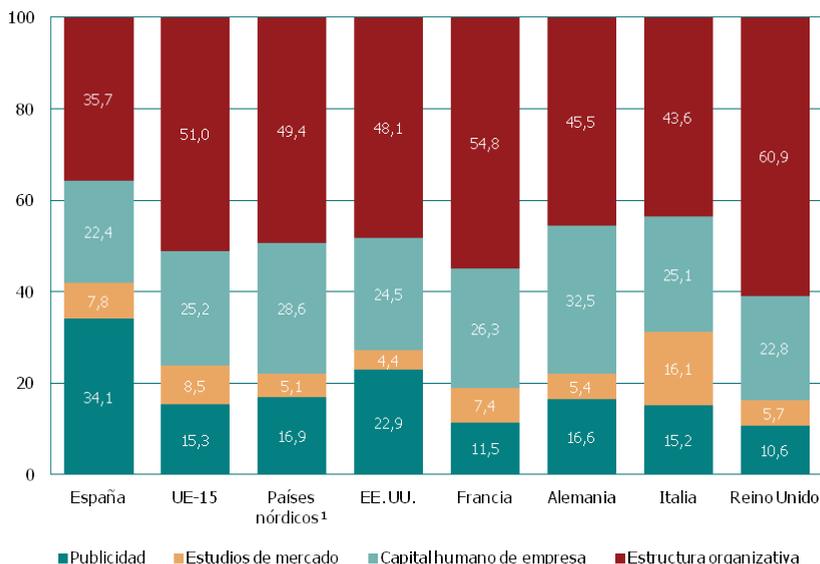
**Cuadro 7.** Peso de la inversión en Competencias económicas en el VAB ampliado. Sector privado. 1995, 2007 y 2010 (porcentaje)

	1995	2007	2010	Variación 1995-2007 pp	Variación 2007-2010 pp	Variación 1995-2010 pp
España	3,2	3,4	3,5	0,2	0,0	0,3
UE-15	4,5	5,3	5,1	0,8	-0,2	0,6
Países nórdicos <sup>1</sup>	4,6	5,0	4,9	0,4	-0,1	0,3
EE. UU.	6,3	7,3	7,3	1,0	0,0	1,0
Francia	4,9	6,3	6,3	1,4	0,0	1,4
Alemania	4,2	4,5	4,5	0,3	0,0	0,3
Italia	3,4	3,7	3,5	0,3	-0,1	0,2
Reino Unido	6,3	7,6	6,9	1,3	-0,8	0,6

<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: EU KLEMS, INE, INTAN-Invest y elaboración propia.

**Gráfico 5.** Composición de la inversión en Competencias económicas. 2010 (porcentaje)



<sup>1</sup> Países nórdicos: Suecia, Finlandia y Dinamarca.

Fuente: INTAN-Invest y elaboración propia.

El peso de la inversión en *Capital humano específico de la empresa* fluctúa entre países alrededor de la cuarta parte del total, entre el 22,4% en España como valor mínimo y el 32,5% de Alemania en el extremo opuesto. En cuanto a los estudios de mercado el mayor peso relativo lo ofrece Italia con el 16,1% mientras que el del resto se encuentra entre el 4 y el 9%. Por último, el peso de la Publicidad ofrece mayores niveles de dispersión. España es el país que más peso de la inversión en Competencias económicas invierte en publicidad generando imagen de marca con un 34,1%, seguida de Estados Unidos con el 23%, mientras que el Reino Unido y Francia destinan un 10,6% y un 11,5% respectivamente.

En suma se observan diferencias entre países muy significativas, tanto en la proporción inversión tangible-intangible, como en la composición de cada uno de los elementos de esta última. La distinta relación entre inversión

productiva tangible (excluyendo la inversión residencial) e inversión en intangibles puede explicar la existencia de distintos elementos tractores del crecimiento económico a largo plazo. El acento en los intangibles significa basar el crecimiento sostenido en el avance de la productividad, la innovación, el capital humano y el cambio estructural. Hacerlo en el capital intangible conduce a un crecimiento más incremental, menos sostenible, con rendimientos rápidamente decrecientes (con posibles casos de sobreinversión y exceso de capacidad) y más vulnerable a las crisis. Por esta razón, cuando en lugar de observar el esfuerzo en inversión convencional se analiza el realizado en inversión intangible, se desvanecen algunas de las fortalezas que se asocian de forma demasiado simple con la actividad inversora.

## Conclusiones

Esta panorámica ha permitido concentrar el foco en los activos intangibles que constituyen en la actualidad uno de los elementos más importantes de la *economía del conocimiento*. Algunos de los elementos que forman parte de la definición de intangibles como la I+D o el Software ya habían recibido atención como factores que contribuyen de forma especial al crecimiento económico. El trabajo ha distinguido los principales problemas metodológicos en el apartado 3 y la evidencia empírica en el apartado 4.

La metodología empleada en la definición y medición de los intangibles presentada en el apartado 3, con especial referencia a la aportación de CHS, permite analizar la evolución temporal de la inversión así como el cálculo del stock de capital intangible resultado de la acumulación realizada y del efecto de la depreciación del capital. De esa forma se puede establecer su contribución potencial al crecimiento de la producción y de la productividad mediante la metodología de la contabilidad del crecimiento o a través de estimaciones econométricas.

Por otra parte, a partir de la información proporcionada por las estimaciones realizadas por Fundación Telefonica-Ivie y por el proyecto INTAN-Invest se ha presentado una comparación internacional con los siguientes resultados:

- el tratamiento de los intangibles como inversión eleva el VAB de todos los países considerados, desde un 5,8% a España hasta el 11-13% de Países nórdicos, Francia, Reino Unido o Estados Unidos.
- en países como Italia y España la inversión en intangibles apenas supera un tercio de la inversión en activos tangibles, cifra muy inferior a la media europea o de países avanzados como Estados Unidos o Reino Unido en los que ya la superan.
- tras el estallido de la crisis todos los países redujeron la inversión pero la contracción en tangibles fue muy superior a la de intangibles. Este comportamiento muestra un perfil menos procíclico de la inversión intangible, favoreciendo su papel en la recuperación.
- desde la perspectiva de las tres categorías de intangibles consideradas, cada país destaca por una razón distinta. En *información digitalizada* destacan Países nórdicos, Francia y Reino Unido. En *Propiedad de la innovación* Estados Unidos y Países nórdicos y en *Competencias económicas* Estados Unidos, Reino Unido y Francia. Por la parte inferior destacan España e Italia que muestran siempre una menor intensidad de la inversión en intangibles en todos y cada uno de sus componentes.

La crisis ha afectado al esfuerzo inversor en intangibles de todos y cada uno de los países incluidos en el estudio, aunque lo ha hecho en distinto grado. En Información digital los países que más han desacelerado el ritmo de mejora han sido Países nórdicos, Estados Unidos y Francia. En Propiedad de la innovación fueron Estados Unidos y Países nórdicos, y en Competencias económicas Reino Unido, Francia y Estados Unidos.

Desde la perspectiva de las implicaciones para las políticas públicas o las estrategias empresariales, se confirma la gran relevancia del capital intangible en el avance de la productividad de las economías desarrolladas y su presencia creciente que otorga a sus componentes —Información digitalizada, Propiedad de la innovación y Competencias económicas— un papel fundamental en las políticas de impulso de la productividad.

Las políticas públicas en materia de educación, I+D+i o las TIC consideran no solo los efectos directos sobre los sectores productivos sino también los efectos conjuntos sobre la competitividad de un territorio. Por esta razón y dado que la actual crisis ha contribuido a elevar el endeudamiento de las administraciones públicas, resulta fundamental pensar bien en las consecuencias que los recortes en gasto pueden ocasionar sobre los intangibles, para no dañar de forma permanente la capacidad de recuperación de los diferentes países.

Desde el punto de vista empresarial, los esfuerzos dirigidos a la formación de los trabajadores, la organización empresarial, el diseño y la innovación o el reconocimiento de la marca a través de la inversión en imagen y publicidad, constituyen también estrategias de refuerzo de la competitividad que siguen los países más avanzados de nuestro entorno. Esta implicación se constata mejor en las etapas de prosperidad que en los periodos de crisis, pero proporciona una indicación de por dónde debe orientar la empresa su batalla para ganar competitividad, independientemente de cual sea el sector de actividad al que pertenezca.

## Referencias bibliográficas

- Bernstein, J.I. y T.P. Mamuneas (2004): «R&D Depreciation, *Stocks*, User costs and Productivity Growth for U.S. Knowledge Intensive Industries». Carleton University, mimeo.
- Black, S. y L. Lynch (2005): «Measuring Organizational Capital in the New Economy». En Corrado, C., J. Haltiwanger y D. Sichel, *Measuring Capital in the New Economy, Studies in Income and Wealth* 65, Cambridge (MA): National Bureau of Economic Research (NBER), 205-236.
- Blair, M.M. y S.M.H. Wallman (2001): *Unseen Wealth: Report of the Brookings Task Force on Intangibles*. Washington DC: Brookings Institution Press.
- Corrado, C. y C. Hulten (2010): «How do you Measure a «Technological Revolution»?». *American Economic Review, Papers and Proceedings* 100, mayo, 99-104.
- Corrado, C., C. Hulten y D. Sichel (2005): «Measuring Capital and Technology: An Expanded Framework». En Corrado, C., J. Haltiwanger y D. Sichel, *Measuring Capital in the New Economy, Studies in Income and Wealth* 65, Cambridge (MA): NBER, 11-45.
- Corrado, C., J. Haskel, C. Jona-Lasinio y M. Iommi (2012): «Intangible Capital and Growth in Advanced Economies: Measurement methods and Comparative Results». *The Conference Board Economics Program Working Paper* EPWP n.º 12-03. Disponible en <http://intan-invest.net>.
- Cummins, J.G. (2005): «A new approach to the Valuation of Intangible Capital». En Corrado, C., J. Haltiwanger y D. Sichel, *Measuring Capital in the New Economy, Studies in Income and Wealth* 65, Cambridge (MA): NBER, 47-72.
- EU KLEMS: *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts*. Marzo de 2011. Base de datos disponible en internet: <http://www.euklems.net/>
- EU KLEMS: *EU KLEMS Growth and Productivity Accounts*. 2012. Base de datos disponible en internet: <http://www.euklems.net/>
- Fundación BBVA e Ivie (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas): *El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial y sectorial (1964-2010)*. Mayo de 2012. Base de datos disponible en internet: [http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/stock08/fbbva\\_stock08\\_index.html](http://www.fbbva.es/TLFU/microsites/stock08/fbbva_stock08_index.html)

- Griliches, Z. (ed.) (1984): *R&D, Patents, and Productivity*. Chicago (IL): University of Chicago Press.
- Hall, R.E. y D.W. Jorgenson (1967): «Tax Policy and Investment Behaviour». *American Economic Review* 57, junio, 391-414.
- Hansen, L.P., J.C. Heaton y N. Li (2005): «Intangible risk». En Corrado, C., J. Haltiwanger y D. Sichel, *Measuring Capital in the New Economy, Studies in Income and Wealth* 65, Cambridge (MA): NBER, 111-152.
- Hulten, C. y J. Hao (2008): «What is a Company Really Worth? Intangible Capital and the «Market to book Value» Puzzle». NBER working papers series n.º 14548, Cambridge (MA): NBER.
- Hulten, C.R. y F.C. Wykoff (1981): «The Estimation of Economic Depreciation Using Vintage Asset Prices». *Journal of Econometrics* 15, 367-396.
- INE (Instituto Nacional de Estadística) (varios años): *Contabilidad Nacional de España*. Madrid.
- INE (varios años): *Encuesta Anual de Coste Laboral*. Madrid.
- INE (varios años): *Encuesta Anual de Estructura Salarial*. Madrid.
- INE (varios años): *Encuesta Anual de Servicios*. Madrid. Disponible en internet: [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_servicios.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_servicios.htm)
- INE (varios años): *Encuesta de Coste Laboral*. Madrid.
- INE (varios años): *Encuesta de Estructura Salarial*. Madrid.
- INE (varios años): *Encuesta de Población Activa*. Madrid. Disponible en internet: [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_mercalab.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_mercalab.htm)
- INE (varios años): *Estadística sobre actividades de I+D*. Madrid. Disponible en internet: [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_imasd.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_imasd.htm)
- Jaffe, S.A. (1972): «A Price Index for Deflation of Academic R&D Expenditures». NSF Working Paper n.º 72-310, Washington DC: National Science Foundation.
- Jorgenson, D.W. (1963): «Capital Theory and Investment Behaviour». *American Economic Review* 53, 2, mayo, 247-259.
- Jorgenson, D.W. y Z. Griliches (1967): «The explanation of productivity change». *Review of Economics Studies* 34, 3, 249-83.
- Lev, B. (2001): *Intangibles: Management, Measurement and Reporting*. Washington DC: Brookings Institution Press.
- Lev, B. y S. Radhakrishnan (2005): «The valuation of Organization Capital». En Corrado, C., J. Haltiwanger y D. Sichel, *Measuring Capital in the New Economy, Studies in Income and Wealth* 65, Cambridge (MA): NBER, 73-110.

- Lucas, R. (1988): «On the mechanics of economic development». *Journal of Monetary Economics* 22, 1, 3-42.
- Mas, M. y V. Cucarella (2009): *Series Históricas de Capital Público en España y su distribución territorial (1900-2005)*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Mas, M., F. Pérez y E. Uriel (2006): «Capital Stock in Spain, 1964-2002. New Estimates». En Mas, M. y P. Schreyer (eds.) *Growth, Capital and New Technologies*. Bilbao: Fundación BBVA.
- Mas, M., F. Pérez y E. Uriel (2007): *El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial 81964-2005*. Nueva Metodología. Bilbao: Fundación BBVA.
- Mas y Quesada (2014). *Activos intangibles. Una inversión necesaria para el crecimiento económico en España*. Colección Fundación Telefónica. Barcelona: Ed. Ariel.
- Nadiri, M.I. y I.R. Prucha (1996): «Estimation of the Depreciation Rate of Physical and R&D Capital in the U.S. Total Manufacturing Sector». *Economic Inquiry*, vol. XXXIV, enero, 43-56.
- National Science Foundation (2012): «Science and Engineering Indicators 2012». NSB 12-01, enero, Arlington (VA).
- Pakes, A. y M. Shankerman (1978): «The Rate of Obsolescence of Knowledge, Research Gestation Lags, and the Private Rate of Return to Research Resources». Working Paper n.º 78-13, Nueva York: New York University, C.V. Starr Center for Applied Economics.
- Romer, P.M. (1986): «Increasing returns and long-run growth». *Journal of Political Economy* 94, 5, 1002-37.
- Schreyer, P. (2007): «Old and New Asset Boundaries: A Review Article on Measuring Capital in the New Economy». *International Productivity Monitor* 15, 77-82.
- Triplett, J.E. y B.P. Bosworth (2004): *Productivity in the U.S. Services Sector*. Washington DC: The Brookings Institution.



## **8. MIDIENDO LA PRODUCTIVIDAD Y LAS FUENTES DEL CRECIMIENTO DE LA ECONOMIA ARGENTINA EL PROYECTO *ARKLEMS+LAND***

*Ariel Coremberg*

*(ARKLEMS+LAND, IIEP BAIRES UBA-CONICET)*

ARKLEMS + LAND es un proyecto no partisano y académico creado con el fin de medir y comparar internacionalmente las Fuentes del Crecimiento Económico, la Productividad y la Competitividad de la Economía Argentina mediante la metodología KLEMS (Capital, Labor, Energy, Material and Service Inputs), ideada por el Dr. Dale Jorgenson (Universidad de Harvard), quien lidera el proyecto *WORLDKLEMS* en conjunto con el Dr. Marcel Timmer (Universidad de Groningen) y el Dr. Bart Van Ark (The Conference Board -Universidad de Groningen).

ARKLEMS+LAND es la contraparte argentina del proyecto internacional *WORLDKLEMS*, presentado en Argentina en el Congreso *ECON 2011-UBA* por su coordinador y por el director del *WORLDKLEMS* Pr. Dale Jorgenson y en los congresos *WORLDKLEMS 2010* y *2012* realizados en la Universidad de Harvard.

ARKLEMS + LAND está organizado por un conjunto de investigadores argentinos, con experiencia internacional en más de quince años en mediciones KLEMS de las fuentes del crecimiento y en Cuentas Nacionales. Cuenta además con un prestigioso Comité Académico.

Como resultado del proyecto, se dispone de una base de datos dinámica con series consistentes que permiten analizar y comparar internacionalmente

la Inversión y Capitalización, Capital Humano, el efecto de las TIC's, el Progreso Tecnológico, la Productividad por sector de actividad económica, y otras Fuentes del Crecimiento de la economía argentina.

Para la elaboración de las series se tomaron en cuenta las recomendaciones y experiencia en el tema del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE) de España, la OECD, el proyecto EUKLEMS, el CSLS de Canadá y la literatura económica reciente para la medición exhaustiva de la productividad y las fuentes del crecimiento económico.

Teniendo en cuenta las particularidades de las economías latinoamericanas y en especial de la argentina, el proyecto ARKLEMS + LAND incluye también metodología y series específicas tales como: Recursos Naturales (Tierra Agropecuaria y Activos del Subsuelo), Infraestructura Pública, la importancia de la Economía No Observada (NOE) o subterránea, la Informalidad y la Segmentación de los mercados de trabajo, los efectos del ciclo económico y las crisis sobre la productividad y la competitividad y otros temas.

El proyecto ARKLEMS + LAND, se realiza gracias al apoyo de los siguientes proyectos académicos: UBACYT, Proyecto Facultad (Universidad de Buenos Aires), PICT (FONCYT -Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica) y PIP (CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) y se han intercambiado experiencias con los principales representantes de los sectores productivos del país como Cámara Argentina de la Construcción, Bolsa de Cereales de Buenos Aires, Unión Industrial Argentina.

## **2. Metodología de la base de datos ARKLEMS 3.0**

### **2.1. Introducción**

El proyecto toma en cuenta la investigación de Dale Jorgenson, EUKLEMS, IVIE, OECD y otras instituciones que establecieron los estándares internacionales de metodología, medición y análisis de las fuentes de crecimiento y productividad.

La actualización de la metodología de ARKLEMS+LAND está basada en la experiencia previa del equipo de investigación sobre medición KLEMS, Cuentas Nacionales y Matriz Insumo producto en Argentina, tomando en cuenta la metodología y las fuentes de información citadas en CEPAL (1991), PNUD-BIRF (1992), SNA Ar (1999), MIP97 Ar (2001), Coremberg (2002, 2008, 2009, 2010, 2011, 2014).

La primera versión del ARKLEMS 1.0 se publicó en Coremberg (2008) que sintetiza las investigaciones y mediciones del Stock de Capital en Argentina y su versión servicios de capital, el resto de los factores productivos así como la Productividad Total de los Factores a nivel macroeconómico presentadas en el International Association of Research in Income and Wealth del 2002, que recibió el Premio Nancy Ruggles, y en el OECD Canberra Group II: On the Measurement of Non Financial Assets (Coremberg (2003) (2007)) y que luego fueron incluidas en el Manual de Stock de Capital de la OECD (2009) y en el Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SNA08).

La base fue posteriormente ampliada en ARKLEMS 2.0 en Coremberg (2009 a,b,c) en su versión macroeconómica incluyendo también la contribución de las TIC (tecnologías de información y comunicación), el Capital Humano y por primera vez la medición y contribución de los Recursos Naturales al Crecimiento, así como también una primera versión por sector de actividad, actualmente en revisión.

La presente actualización corresponde a la actualización de la base ARKLEMS 3.0 macroeconómica al año 2010 presentada en el Congreso WORLDKLEMS 2010 y 2012 (Harvard-Cambridge). Actualmente se está realizando la actualización al año 2013, con revisiones por sector de actividad económica.

El proyecto se divide en componentes o Workpackages: Cuentas de Producción, Factor Trabajo y Capital Humano, Stock de Capital y Recursos Naturales y Productividad. Todos los componentes plantean metodologías y estimaciones desagregadas tipología del factor y sector de actividad económica.

A continuación se presenta una síntesis de la metodología de cada uno de los componentes<sup>1</sup>.

## **2.2. Componentes (workpackages)**

### **2.2.1. WP1: Crecimiento por sector de actividad económica**

Tanto el PBI como todas las fuentes del crecimiento son medidos mediante el índice de Tornquist como es tradicional en la literatura de medición de productividad, por lo cual conviene describir brevemente las implicancias en la utilización de este tipo de números índices.

La estimación de indicadores de volumen físico sobre períodos largos plantea la cuestión referida al tratamiento de los movimientos de precios relativos, que pueden hacer que se generen grandes diferencias entre las estimaciones efectuadas con distintas estructuras de ponderación. El método usual de empalmar series elementales y agregar mediante ponderaciones fijas, genera un sesgo por cambios de composición en los agregados que tiende, por ejemplo, a sesgar negativamente el crecimiento del PBI, al subestimar la contribución al crecimiento de aquellos sectores cuyos precios relativos han subido respecto del año base que se emplea como referencia para los precios (véase, por ejemplo, Jorgenson, Gollop y Fraumeni, 1987, Aulin- Ahmavaara, 2004, Diewert, 2005). Esos efectos pueden ser de magnitud considerable en economías con gran variabilidad de precios relativos.

La literatura sobre números índices ha discutido extensamente la construcción de indicadores con ponderaciones variables, que faciliten la construcción de series de precios y cantidades con propiedades deseables desde

---

<sup>1</sup> Una versión previa y exhaustiva se encuentra en Coremberg (2009a) que presenta una actualización de la tesis doctoral del autor en la Universidad de La Plata.

el punto de vista estadístico económico<sup>2</sup>. Entre ellos se cuentan a los índices de fórmula Fisher (que combinan resultados de estimaciones de tipo Laspeyres y Paasche), los índices encadenados (que acumulan tasas de variación de volúmenes calculados para cada período  $t$  utilizando como ponderadores a los precios de  $t-1$ ), y los índices de fórmula Tornqvist (1936). Estos últimos son variantes de los índices encadenados, donde las variaciones entre los períodos  $t$  y  $t-1$  se estiman agregando con ponderaciones promedio de esos dos períodos. En la práctica, ese procedimiento implica estimar los movimientos de corto plazo con agregaciones según precios actuales, y considerar simétricamente a las variaciones entre  $t-1$  y  $t$  y entre  $t$  y  $t-1$  (mientras que los índices encadenados son asimétricos). En concreto, la fórmula que define a los índices Tornqvist es:

$$\frac{X_t^T}{X_{t-1}^T} = \prod_{i=1}^n \left( \frac{X_{it}}{X_{it-1}} \right)^{\frac{1}{2}(v_{it} + v_{it-1})}$$

Donde  $X_t^T$  representa el agregado Tornqvist del período  $t$ ,  $X_{it}$  es el volumen físico en  $t$  del componente elemental  $i$  del agregado,  $v_{it}$  es la participación del valor de  $i$  en el valor total del agregado en  $t$ .

Los índices de fórmula Tornqvist han sido recomendados para su utilización en la estimación de series de producción e insumos factoriales dado que, al margen de que reconocen los cambios de precios relativos, constituyen agregadores exactos (o “superlativos”) respecto de la función de producción flexible translog (Diewert, 1976). Otra característica de estos indicadores es la “identidad temporal”, es decir la independencia respecto del año base. En cambio, no resulta operativa la propiedad de aditividad: una variable construida a partir de series elementales no resulta igual a una agregación de sub- agregados mediante una fórmula Tornqvist. (SNA (2008), Diewert, 1995). Esta propiedad, que implica en particular que las series de volumen físico no satisfacen la igualdad de la suma de componentes de la oferta y la demanda agregada, requiere atención en la interpretación de las series. En este

<sup>2</sup> Ver capítulo Números Índices: Dorin y Perotti (2014) de este libro.

trabajo, todos los agregados a los que se hace referencia fueron contruidos por agregación de variables al nivel más abierto posible según la disponibilidad de datos; por consiguiente, no resultan por composición de variables de nivel de agregación intermedio, si las hubiera.

En síntesis, la elección de los indicadores Tornqvist para elaborar series de volumen físico se basó principalmente en su carácter de agregadores apropiados para funciones de producción generalizadas, así como la captación de los efectos sustitución-composición en la producción (o en otros elementos o subcomponentes en los factores productivos) lo cual los hace aptos para análisis de producción, productividad y fuentes de crecimiento.

Los componentes sectoriales del valor de producción y valor agregado por industria están contruidos a precios del productor<sup>3</sup>. La única diferencia que se debería presentar respecto de las series oficiales debería ser el efecto composición no captado por los índices Laspeyres de base fija oficiales, efectos que resultaron de magnitud mínima.

Sin embargo, Argentina constituye un caso especial por el impacto en las series de PBI de la intervención política del conjunto del sistema estadístico a partir del 2007, cuestión que no se puede soslayar si se quiere medir las fuentes del crecimiento y su productividad con credibilidad y consistencia a los fines de evitar introducir evidentes distorsiones. Es por ello, que el proyecto ARKLEMS, gracias a la experiencia previa en Cuentas Nacionales de su equipo de trabajo, encaró como tarea principal la reestimación de las series de PBI ARKLEMS reproducibles por sector de actividad económica con un elevado nivel de desagregación desde 1993 hasta el presente, calculadas con fuentes y métodos similares a las tradicionalmente utilizadas por las Cuentas Nacionales, a los fines de chequear la fiabilidad y consistencia de las series oficiales, cuestiones analizadas con detalle en Coremberg (2014)<sup>4</sup>.

El PBI ARKLEMS reproduce cercanamente las series oficiales desde 1993 hasta el año 2007, a partir del cual las series oficiales en comparación con la serie ARKLEMS reproducible comparable (Laspeyres), sobrestiman

---

<sup>3</sup> En el futuro, ARKLEMS va a tratar de medir estas variables a precios básicos.

<sup>4</sup> Ver Metodología y series en [www.arklems.org/pbi](http://www.arklems.org/pbi).

notablemente el crecimiento económico agregado y en casi todos los sectores de actividad, demostrando el abandono de la metodología tradicional, cuestión primera y clave para la realización de cualquier contabilización de las fuentes del crecimiento y medir correctamente la productividad. Una síntesis de estas diferencias se presenta en la sección de resultados.

### **2.2.2. WP2: Capital y recursos naturales**

La Medición del Capital en el caso de ARKLEMS+LAND incluye tanto a los bienes de capital tradicionales (maquinaria y equipo, material de transporte, infraestructuras y construcciones), la especial contribución de los bienes TIC (tecnologías de información y comunicación) enfatizado en el proyecto EUKLEMS para países desarrollados y también a los Recursos Naturales (tierra de uso agropecuario y activos del subsuelo. En este último caso, el proyecto ARKLEMS es el único estudio con metodología KLEMS que incluye explícitamente la contribución del llamado Capital Natural al crecimiento económico y es objeto de especial atención por las características de Argentina como país intensivo en recursos naturales. Actualmente nuestro equipo de trabajo está realizando una estimación de la PTF en otros países tomando en cuenta la metodología planteada en ARKLEMS, y que se ha denominado KLEMS+N. Notar que la exclusión de este importante factor productivo en países dependientes de recursos naturales puede sesgar el análisis del perfil del crecimiento, como se ha presentado en Coremberg (2012).

#### **2.2.2.1. Servicios de Capital Fijo Producido**

El proyecto ARKLEMS+LAND realiza la medición del Stock de Capital como factor productivo, es decir por su concepto de servicios de capital<sup>5</sup>.

Para ello, se utiliza el enfoque desarrollado por OECD (2009) y utilizado por EUKLEMS (2007) (2009) basado en la agregación de activos de capital por costos de uso por tipo de activo. Ello permite darle una mayor ponderación

---

<sup>5</sup> Además el proyecto ARKLEMS brinda la estimación tradicional en tanto Capital Neto o Riqueza, mediante la agregación de los activos producidos por su precio de activo.

en la generación del output, a los activos más productivos, de menor duración y con expectativas de caída de sus precios relativos futuros como los equipos, especialmente las TIC vis a vis las tendencias contrarias en el caso de las construcciones y la infraestructura.

La medición incluye más de 80 tipos diferentes de activos a un nivel muy detallado: desde unidades de viviendas, equipo de transporte, maquinaria, construcción pública y privada no residencial, bienes de capital agropecuarios como ganado reproductor y actividad lechera, plantaciones permanentes, silos y otras construcciones agropecuarias. La actualización de la versión 3.0 de los servicios del capital fijo producido toma en cuenta una revisión de la versión previa de la base de datos de acuerdo con el Censo Económico 2004 y los resultados parciales del Censo de Población 2010, así como la actualización de otros registros.

La agregación de los distintos tipos de activo por su costo de uso<sup>6</sup> se realizó también por la formula Tornquist:

$$\frac{K_t^T}{K_{t-1}^T} = \prod_{i=1}^n \left( \frac{K_{i,t}}{K_{i,t-1}} \right)^{\frac{1}{2}(v_{i,t} + v_{i,t-1})}$$

$$V_{i,t} = \frac{P_{i,t}^K K_{i,t}}{\sum_{i=1}^n P_{i,t}^K K_{i,t}}$$

$$P_{i,t}^K = [r(t) + \delta_i - \rho_i(t)] P_{i,t}$$

$V_{i,t}$ : ponderadores de costo de uso por tipo de activo

$P_{i,t}^K$ : costo de uso del activo i o precio de alquiler

$P_i$ : deflactor de precios del bien de capital i.

$\rho_i$ : son las ganancias/pérdidas de capital esperadas del activo i

$r(t)$ : tasa de retorno de los bienes de capital

$\delta_i$ : Tasa de depreciación del activo i

<sup>6</sup>Para un análisis detallado de la metodología y resultados de este componente, ver Coremborg (2009a)

### 2.2.2.2. Metodología de servicios de las TIC en Argentina

La estimación de los servicios de capital de los bienes TIC (tecnologías de información y comunicación) constituidos por hardware, software y equipos de telecomunicaciones siguió una metodología que asegura la comparabilidad internacional de las series.

La estimación de la contribución de las TICs al crecimiento económico y especialmente al crecimiento de la productividad implica supuestos importantes y decisiones metodológicas. Solow (1987) ha declarado con un cierto pesimismo que “la influencia de las computadoras es vista en todos lados menos en las estadísticas de productividad”.<sup>7</sup>

El impacto del progreso tecnológico incorporado en las TICs implica una mejora de la calidad no siempre capturado por los índices de precios oficiales, generando una potencial sub estimación del crecimiento de volumen físico de este tipo de bienes de capital y por lo tanto sesgando negativamente su contribución al crecimiento dificultando las comparaciones intertemporales e internacionales de la inversión y las tasas de capitalización en los activos TICs.

Algunos países desarrollados (Estados Unidos, Francia, Canadá, Alemania) siguiendo las recomendaciones del SCN (1993) y SCN (2008), así como de los Manuales de la OECD de Capital (2009) y Productividad (2001) han realizado ajustes hedónicos<sup>8</sup> a los precios de las TIC, imputando los cambios en calidad a los índices de volumen físico.

Sin embargo, en varios países en vías de desarrollo (y también en países desarrollados) ningún ajuste de este tipo es llevado a cabo a sus estadísticas ni a sus cuentas nacionales<sup>9</sup>. Las estadísticas de precios y cantidades en Argentina, como así también en otros países que son importadores netos de TICs, eligen adoptar la comúnmente llamada metodología de precios internacionales (similar al método de armonización de precios) que consiste en utilizar el índice de precios de exportación de bienes de capital del país originario de

---

<sup>7</sup> Conocido como la paradoja de Solow

<sup>8</sup> Y otros casos equivalente como los “matching models”

<sup>9</sup> Inicialmente, por el alto costo que implica la construcción de índices de precios de TIC ajustados hedónicamente, dada la necesidad de mantener una continua estadística de precios esencialmente heterogénea, con cambios frecuentes de modelo y de atributos. Para una discusión mas detallada, ver Coremberg (2007).

las importaciones (debido a la falta de índices internacionales homogéneos de bienes de capital) por tipología, implicando de hecho un ajuste hedónico de los bienes de capital importados para el caso especial de las TIC, si los proveedores usan este tipo de metodología<sup>10</sup>.

La literatura de medición económica recomienda el método de “armonización de precios” que consiste en imputar los cambios en los precios de las TICs ajustados por calidad provenientes de los índices oficiales de Estados Unidos a las economías sujetas a medición, ajustados por los cambios en los precios relativos y en los tipos de cambio. Esta fue la metodología adoptada por el proyecto EUKLEMS para obtener la medición homogénea de las TIC en los países integrantes del proyecto.<sup>11</sup>

Sin embargo, en Argentina, las Cuentas Nacionales utilizan el índice de precios agregado del conjunto de los bienes de capital importados, deflactando cada tipo de bien de capital por el índice agregado, es por esto que la inversión en TIC a precios constantes está subestimada y también su contribución al crecimiento. Estos bienes tienen en general una tendencia negativa en sus precios mayor que el precio promedio del resto de los bienes de capital.

En este documento, se eligió aplicar el método de “armonización de precios” por cada tipo de bien de capital TIC y no TIC a nivel máximo de desagregación, utilizando los índices de precios específicos por tipología por rama CIU a 5 dígitos a Argentina permitiendo la comparabilidad intertemporal e internacional de la inversión en TIC y la intensidad de la capitalización y el ajuste de calidad de la contribución de las TICS al crecimiento económico Argentino<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> Pero cabe acotar, que ello está suponiendo que la valuación de los cambios de atributos es similar tanto en el país proveedor como en el importador.

<sup>11</sup> Para un resumen de esta metodología ver Wikof (1995), Colecchia y Schreyer (2001), Schreyer (2002), Mas y Quesada (2005), Van Ark and Timmer (2006) y la metodología EUKLEMS en EUKLEMS (2007).

<sup>12</sup> Como resultado de estos ajustes, Argentina presentó un importante dinamismo en su intensidad de inversión en TIC, representando un 5% en 2006, a pesar de que este nivel es menor a los niveles presentados por los países OCDE tales como Estados Unidos (18,5%), Reino Unido (20,1%), Australia (13%), Portugal (11,5%) o inclusive España (7%)

### 2.2.2.3. Recursos Naturales (KLEMS+N)

ARKLEMS+LAND es el único proyecto en su tipo que al presente incluye la medición de los Recursos Naturales: Tierra de Uso Agropecuario y Activos del Subsuelo como fuente del crecimiento, tomando en cuenta el importante impacto de estos activos en América Latina y su ventaja comparativa natural de los sectores intensivos en recursos naturales.

Los activos económicos no producidos contribuyen con sus servicios al proceso de producción en aquellos sectores intensivos en su uso. Los pagos por el uso de la tierra son la renta de la tierra (ingreso por la propiedad del recurso). En principio, el valor de los servicios productivos de los recursos naturales debe ser reflejado en el precio de esos activos, ya que como cualquier otro activo, el precio debe representar el valor de los servicios producidos que el mismo provee. Asimismo, no todos los activos no producidos tienen valores de mercado habituales que permitan su fácil valuación, como por ejemplo sería el caso de los depósitos de minerales.

A nivel internacional, las experiencias son diversas y poco numerosas pero que inclusive en muchas de ellas no incorporan algunas recomendaciones básicas del SNA (2008) o de la OECD (2009) en relación a la metodología de valuación de la riqueza no producida y sus servicios productivos. Específicamente, cuando se trata de valorar el capital natural como riqueza, no siempre se toman en cuenta la recomendación de valorar a precios de mercado, siendo el second-best el de imputar el valor presente neto esperado de los rentas<sup>13</sup>.

La metodología de valuación de la tierra de uso agropecuario en tanto riqueza utilizada en el presente trabajo es la siguiente. Las áreas de cultivo fueron valuadas para cereales, oleaginosas, cultivos industriales, frutas, vegetales y pasturas. Estas fueron desagregadas en 136 zonas de aptitud agrícola ganaderas diferentes a través de la actualización de los datos oficiales.

---

<sup>13</sup> La importante medición del Banco Mundial, World Bank (2005), (2011), con un gran trabajo de recopilación de datos y metodológico que compatibiliza las mediciones de Capital natural con las de concepto de Ahorro Genuino, obligados quizá por la necesidad de incluir la mayor cantidad de países posibles en la muestra, valúa la tierra agropecuaria mediante el valor presente descontado de las rentas calculadas como diferencia entre el precio de los productos generados y su costo de explotación descontados a una tasa de descuento común del 4% para todos los países de la muestra.

Los precios corresponden a precios de mercado cotizados por las principales agencias de bienes raíces del sector con una base de datos que desagrega la superficie de tierra agrícola total del país en aproximadamente 150 municipios clasificados de acuerdo a su localización, tamaño y aptitud agrícola ganadera por tipo de actividad<sup>14</sup>.

Sin embargo, la inclusión de la tierra como factor productivo en la contabilidad del crecimiento debe ser incluida por los servicios que provee y no por su precio en tanto activo, en analogía con la metodología para el capital producido. La contribución de la tierra agrícola al crecimiento económico está dada por el crecimiento de la tierra cultivada, ponderada por la participación de la renta de la tierra agrícola en el total del PBI Argentino. Esta renta fue estimada usando el ratio renta/valor de la tierra agrícola<sup>15</sup> con la misma desagregación y fuente de información utilizada en la valuación de su riqueza, teniendo en cuenta las recomendaciones de OECD (2009)<sup>16</sup>.

En el caso de los depósitos del subsuelo, la mayoría de ellos no tienen precios de mercado. La Oficina de Estadísticas de Australia como así también Estadísticas de Canadá y World Bank (2005, 2011) recomiendan aquí si en coincidencia con el SNA (2008), en ausencia de los precios de mercado, la valuación de los recursos como riqueza por el criterio del valor presente neto esperado de sus rentas netos del costo de extracción, o por su costo de uso o de oportunidad.

En el caso Argentino, los activos del suelo fueron valuados tomando en cuenta las reservas de petróleo y gas existentes y los depósitos de minerales de acuerdo con los datos oficiales, a través del método de valor presente constante del ingreso sugerido por el Banco Mundial, dado que estos activos no tienen valores de mercado, tomando como tasa de descuento o costo de oportunidad, el retorno del capital producido y el tiempo esperado de agotamiento de la reserva, de acuerdo con el ratio reserva/ producción por tipo de activo.

---

<sup>14</sup> Esta metodología permite obtener el valor de la riqueza de la tierra sin recurrir a aplicar los supuestos del valor presente neto. Para una medición de la tierra siguiendo el valor presente neto a nivel internacionales ver World Bank (2005) (2011)

<sup>15</sup> Información provista por revistas especializadas del sector por zona agropecuaria similares a las utilizadas para la valuación a precios de mercado.

<sup>16</sup> De hecho, el costo de uso de la tierra para agricultura y ganadería está siendo estimada mediante un método conocido como "renta equivalente" propuesto en Coremberg (2004) y OECD (2009) para el caso de las viviendas.

En analogía con el caso de la tierra agropecuaria, la contribución de los activos del subsuelo al crecimiento económico debe ser medida por los servicios que provee. El cálculo resulta del crecimiento del material extraído de las reservas o los depósitos (de acuerdo con los datos oficiales) ponderado por la participación de la renta de la minería en el PBI agregado. La renta de los activos de minería fue calculada descontando las ganancias generadas por los activos fijos en el sector de minería (imputando la renta media de retorno a las estimaciones del stock de capital del sector) del superávit operativo global bruto en el sector minero<sup>17</sup>.

La exclusión de los recursos naturales como factor productivo puede resultar en importantes sesgos. De acuerdo con Schreyer (2001), la exclusión de cualquier insumo o factor puede producir sesgos en la PTF medida, tal como el autor citó para el caso de la tierra en los países OECD, ni tampoco se incluye y mide explícitamente habitualmente en la contabilidad del crecimiento de los países en vías de desarrollo e inclusive de aquellos intensivos en recursos naturales.

De acuerdo con las estimaciones de ARKLEMS, el capital natural en Argentina creció menos que el resto de los insumos (la tierra a una tasa moderada y los activos del subsuelo a una tasa negativa), por lo que la medición de los servicios del capital natural permite la obtención de una medida de PTF sin sesgo negativo.

### **2.2.3. WP3: Factor Trabajo y Capital Humano**

Desde la perspectiva del análisis de la producción, la literatura económica y los organismos internacionales de estadística enfatizan que la medida apropiada del insumo trabajo utilizado en el proceso productivo debe ser el total de horas trabajadas. Las mediciones del insumo trabajo basadas en cantidad de personas empleadas ocultan los cambios en las horas laborales

---

<sup>17</sup> Los resultados fueron consistidos comparando la renta resultante con el valor estimado del recurso. Los ratios renta-valor del recurso resultantes para Argentina resultaron equivalentes a las tasas WAC del sector de acuerdo con la opinión de expertos calificados en el sector minero y petrolero.

promedio por ocupado, causadas por la evolución del trabajo a tiempo parcial, las horas extras, el doble turno u otros cambios en la intensidad laboral de la fuerza de trabajo utilizada en la producción.

También se recomienda medir la contribución del factor trabajo al crecimiento del producto en términos de puestos de trabajo equivalente a tiempo completo y no de personas ocupadas, a fin de netear los efectos espúreos sobre la medición en términos de personas de la doble ocupación<sup>18</sup>.

En el caso del proyecto ARKLEMS+LAND, se tomaron como unidad de medida las horas trabajadas de acuerdo con la consistencia y la compilación de las cuentas de generación del ingreso provenientes de las Cuentas Nacionales basadas en las Encuestas de los Hogares, Registro de Empleo, Censo de Población, ajustando la cantidad de trabajadores y el ingreso laboral por los efectos de la economía no observada (ENO). Dados los sesgos en los datos oficiales a partir del año 2007, se realizó un cálculo propio de las remuneraciones y horas trabajadas siguiendo la metodología tradicional.

Sin embargo, tomando en cuenta las recomendaciones de OECD (2001), medir el empleo sobre la base de la suma simple de puestos de trabajo u ocupados implica una medición indiferenciada. El empleo presenta importantes heterogeneidades; por ejemplo: género, edad, educación, categoría ocupacional, sector; que pueden impactar en un sesgo en el análisis de su contribución agregada al crecimiento del producto. De no captarse la diferenciación del empleo de acuerdo a sus características más relevantes implica un sesgo en la estimación de la contribución del factor trabajo al crecimiento del producto. Diferencias en la calificación o “calidad” de la mano de obra puede tener origen en la diferenciación por algunas de las características mencionadas y dar por resultado diferencias en salarios relativos de cada uno de los grupos. De no captarse esta diferenciación, se distorsionaría la medición de la PTF.

En la literatura canónica de capital humano se aproxima los diferenciales de calidad o productividad del trabajo atribuible a sus características, suponiendo que los salarios relativos por atributo son una buena variable proxy de los diferenciales de calidad o productividad de cada uno de los tipos de trabajo. Ello implica ponderar el aporte de los subagregados o grupos en que se subdivide el empleo (por sector, educación, etc.), tomando en cuenta sus salarios relativos.

---

<sup>18</sup> Ver OECD (2001a) y SNA (2008) (2008)

La diferencia entre el índice de evolución física del empleo indiferenciado y el índice Tornquist de trabajo diferenciando por estratificación permitirá desagregar el efecto “cambio de composición de la fuerza de trabajo”, que parte de la literatura económica standard atribuye a cambios en la “calidad de la fuerza de trabajo o directamente al “capital humano”.

En el proyecto ARKLEMS+LAND, el cambio en la composición de la mano de obra es capturada por la agregación Tornquist de las horas trabajadas desagregadas por los siguientes estratos: género, experiencia, educación, categorías ocupacionales y sector, siguiendo la experiencia de BLS, EUKLEMS y IVIE de acuerdo con la proposición original de Dale Jorgenson<sup>19</sup>. La inclusión de la estratificación por categoría ocupacional permite la desagregación del efecto de los cambios de estratificación entre trabajadores asalariados registrados, no registrados y no asalariados permitiendo analizar el impacto de la mano de obra informal en la productividad, tema de singular importancia para América Latina. Analíticamente:

$$\frac{L_t^T}{L_{t-1}^T} = \prod_{i=1}^n \left( \frac{L_{it}}{L_{i,t-1}} \right)^{\frac{1}{2}(v_{it} + v_{i,t-1})}$$

$$V_{g,a,e,o,i,t} = \frac{w_{g,a,e,o,i,t} H_{g,a,e,o,i,t}}{\sum_{g,a,e,o,i,t} w_{g,a,e,o,i,t} H_{g,a,e,o,i,t}}$$

g: género

a: experiencia (edad)

e: educación

o: categoría ocupacional (asalariados registrados, no registrados y no asalariados)

i: sector de actividad económica

H: horas trabajadas<sup>20</sup>

<sup>19</sup> Jorgenson, et.al. (2005), BLS (1993), Schwerdt and Turunen (2006), EUKLEMS (2007), Coremberg (2010a).

<sup>20</sup> La medición se presenta en términos de horas trabajadas, dada la actualización propia de la Generación del Ingreso a partir del 2007 (y del periodo 1990-1993), se realizó tomando en cuenta esta variable. De todos modos, la evolución de las horas trabajadas y de los puestos de trabajo equivalentes 1993-2007 eran similares.

El índice de cambio en la composición de la fuerza de trabajo resulta de la diferencia entre el crecimiento del insumo trabajo diferenciado y el crecimiento del conjunto de las horas trabajadas sin diferenciar:

$$\frac{d \ln L^Q}{dt} = \frac{d \ln L}{dt} - \frac{d \ln H}{dt}$$

## 2.2.4. WP4: Productividad: Laboral y Total de los Factores

### 2.2.4.1 La Contabilidad Agregada del Crecimiento con Factores Productivos Especiales

La contabilidad de crecimiento exhaustiva que permite identificar las principales fuentes de crecimiento de un país resulta en la siguiente ecuación:

$$\frac{d \ln Y}{dt} = \varepsilon_{K_{TIC}} \frac{d \ln KP_{TIC}}{dt} + \varepsilon_{K_{NTIC}} \frac{d \ln KP_{NTIC}}{dt} + \varepsilon_{K_{RN}} \frac{d \ln KP_{RN}}{dt} + \varepsilon_L \left( \frac{d \ln L^Q}{dt} + \frac{d \ln H}{dt} \right) + \frac{d \ln A^S}{dt} \quad (1)$$

Donde Y es PBI, KP son los servicios del capital productivo<sup>21</sup>, L<sup>Q</sup> representa el cambio en la composición de la mano de obra, H representa el empleo (horas trabajadas), A es la productividad total de los factores (PTF) o Residuo de Solow,  $\varepsilon_i$  representa la elasticidad producto de cada insumo primario y el sub índice i: TIC, servicios del capital TIC, NTIC, son los servicios de capital No TIC y RN, son los servicios de capital de los recursos naturales.

La Productividad Total de los Factores (PTF), variable A de la ecuación anterior, se obtiene como la diferencia entre la variación Tornquist del PBI y la contribución ponderada del crecimiento de cada insumo o factor productivo.

La medición de los insumos cuando no son correctamente ajustados por cambios de composición y calidad, tal como Abramovitz (1956) y Griliches (1996) han señalado, pueden causar un sesgo en su contribución al crecimiento, sesgando la PTF<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Los servicios del capital productivo fueron estimados utilizando los costos de usuario por cada tipo de activo de acuerdo al enfoque ya citado para una desagregación exhaustiva en más de 100 tipologías de bienes de capital diferenciales.

<sup>22</sup> Como fue señalado por Lucas (1988), Mankiw, Romer y Weil (1992) o Romer (1986) o Hulten y otros (2005) para el caso del capital humano.

En ARKLEMS+LAND, no obstante, para captar los efectos de composición y sustitución, todos los insumos y el PBI son estimados de acuerdo con la fórmula Tornqvist, de acuerdo al enfoque citado anteriormente. Por otro lado, el ajuste por cambios de composición en la fuerza de trabajo, la medición del factor capital en términos de servicios, la diferenciación por tipología detallada de los bienes de capital producidos, el tratamiento especial dado a las TIC's detallado anteriormente y la inclusión de los servicios de los recursos naturales diferenciados por tipo de activo implican una medición explícita de los cambios de calidad en los factores productivos en el proyecto ARKLEMS.

Dado que los cambios de "calidad" y/o composición quedan incluidos en el PBI y en los factores, la PTF capta residualmente otro conjunto de fenómenos que implican un aumento de productividad: innovación, externalidades, rendimientos crecientes, cambios de utilización de la capacidad instalada.

La formulación extensiva de las fuentes del crecimiento del PBI de la ecuación (1) puede reexpresarse en términos del dinamismo de la productividad laboral. Las fuentes del crecimiento de la productividad laboral es el resultado ponderado de los cambios en la intensidad del capital (servicios del capital por hora trabajada), composición de la fuerza de trabajo  $L^Q$  y de la PTF,  $A$ :

$$\frac{d \ln Y}{dt} - \frac{d \ln H}{dt} = \sum \varepsilon_{K_i} \left( \frac{d \ln KP_i}{dt} - \frac{d \ln H}{dt} \right) + \varepsilon_L \frac{d \ln L^Q}{dt} + \frac{d \ln A^S}{dt} \quad (2)$$

Los factores productivos contribuyen al crecimiento del PBI por su propio crecimiento ponderados por su elasticidades producto respectivas  $\varepsilon$ , los cuales son variables no observables. Con el objetivo de operacionalizar la contabilidad del crecimiento, tal como lo demostró Solow (1957), generalmente se utilizan los supuestos de las condiciones de Euler de retornos constantes a escala y competencia perfecta. Esto hace el  $\varepsilon$  equivalente a los  $\alpha$ , la participación de la remuneración de los factores en el PBI (o distribución funcional del ingreso), permitiendo medir las fuentes de crecimiento aproximando la ecuación (1) mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{d \ln Y}{dt} = \bar{\alpha}_{K_{TIC}} \frac{d \ln KP_{TIC}}{dt} + \bar{\alpha}_{K_{NTIC}} \frac{d \ln KP_{NTIC}}{dt} + \bar{\alpha}_{K_{RN}} \frac{d \ln KP_{RN}}{dt} + \bar{\alpha}_L \left( \frac{d \ln L^Q}{dt} + \frac{d \ln H}{dt} \right) + \frac{d \ln A^S}{dt} \quad (3)^{23}$$

Sin embargo, los  $\epsilon$  pueden ser superior a 1, si por ejemplo TIC, el capital humano y los recursos naturales tienen un efecto de externalidad sobre el crecimiento, más allá de su contribución directa medida por su costo en la distribución funcional o presentarse rendimientos no constantes a escala si la suma de ellos es distinta de 1<sup>24</sup>. La implementación de la ecuación (3), usando  $\alpha$  como ponderadores, como es realizado en este documento y en toda la literatura no paramétrica, necesariamente causa la captura de externalidades y la posibilidad de rendimientos no constantes a escala en la PTF medida.

En otros términos para que un factor productivo tenga una influencia directa sobre la PTF, más allá de su contribución directa al crecimiento del PBI, tiene que ocurrir lo siguiente:

$$\Delta K_{TIC}, \Delta L^Q, \Delta K_{RN} \longrightarrow \Delta Q$$

$$\Delta K_{TIC}, \Delta L^Q, \Delta K_{RN} \longrightarrow \Delta PTF_M \quad \text{si y solo si}$$

$$\epsilon_{K_{TIC}} \frac{d \ln KP_{TIC}}{dt} + \epsilon_L \frac{d \ln L^Q}{dt} + \epsilon_{K_{RN}} \frac{d \ln KP_{RN}}{dt} > \bar{\alpha}_{K_{TIC}} \frac{d \ln KP_{TIC}}{dt} + \bar{\alpha}_L \frac{d \ln L^Q}{dt} + \bar{\alpha}_{K_{RN}} \frac{d \ln KP_{RN}}{dt}$$

Otro punto analítico importante en el análisis de productividad es su desagregación en efectos de corto plazo y largo plazo. Dado el comportamiento de ciclo económico inestable de Argentina y otros países en desarrollo, ARKLEMS identifica explícitamente los efectos de utilización de factores pro

<sup>23</sup> Un procedimiento análogo puede ser seguido con la ecuacion 2 para la implementación práctica de la medición de las fuentes de la productividad laboral.

<sup>24</sup> La evidencia econométrica de existencia de rendimientos no constantes a escala a nivel país es muy dicutable y escasa. Si hay casos a nivel sectorial, y por lo general se presentan cuando en realidad se está excluyendo de la medición de algún factor productivo no observable. Para una discusión más exhaustiva sobre las discrepancias entre  $\epsilon$  y  $\alpha$ , ver OECD (2001), Stiroh (2002), Coremberg (2008).

cíclicos (intensidad laboral y utilización del capital) atribuyéndolos a ganancias de productividad de corto plazo, ya que se comprueba su no persistencia en el largo plazo. La identificación de este tipo de efectos resulta notablemente importante en el caso argentino, porque los efectos utilización factorial son los que están por detrás de la gran capacidad de recuperación del nivel de actividad luego de las grandes crisis económicas, pero que sin embargo sus efectos no son persistentes y explicarían en parte la decepcionante tendencia de largo plazo del crecimiento de la economía argentina<sup>25</sup>.

Este documento sigue la metodología presentada en Coremberg (2008) para identificar la PTF estricta, movimientos positivos de la función de producción sostenibles en el largo plazo, en el sentido de incluir en los inputs, los efectos de calidad, composición y utilización de los factores. El descuento del efecto de utilización permite identificar las ganancias cíclicas de productividad que no son sostenibles en el largo plazo, tal como presentan por ejemplo Bernanke y Parkinson (1990) y Basu, Fernald & Shapiro (2001). En cualquier caso, en este trabajo se presentan varios perfiles de PTF, donde la contribución de los factores es alternativamente ajustada por la utilización de los factores y la calidad de la mano de obra, siendo la PTF estricta ajustada por ambos efectos. La PTF aparente es la PTF residual sin ningún ajuste de la utilización de los factores y de cambios en la composición laboral.

En conclusión, si la PTF medida fuera reducida o negativa, podría ser un síntoma alternativo de dos fenómenos: la inexistencia o irrelevancia macroeconómica de las externalidades de los factores, o su bajo aprovechamiento por el conjunto de la economía.

---

<sup>25</sup> Mientras que las salidas de las dos últimas crisis: post hiperinflaciones y postcrisis2002 fueron a tasas chinas próximas al 8%. Una comparación entre máximos cíclicos 1987-1998 y 1998-2013 arroja una tendencia decepcionante del 2.8% y 2.3% anual respectivamente. Cabe acotar que la serie ARKLEMS del PBI 1913-2013 arroja un crecimiento en cien años del 2.5% promedio anual. Varios filtros econométricos de tipo Hodrick-Precott y otros arrojaron similares resultados para la tendencia.

#### **2.2.4.2. Patrones Sectoriales de las Ganancias de Productividad**

La desagregación de la PTF a nivel sectorial es muy importante para el diagnóstico del perfil de crecimiento económico de un país. Las ganancias o pérdidas de productividad a nivel agregado pueden ser el resultado de una significativa heterogeneidad sectorial debido a las a las diferencias del nivel y dinamismo de eficiencia entre sectores o a heterogeneidades idiosincráticas intrasectoriales.

De acuerdo con el análisis previo, la sustentabilidad del crecimiento económico requiere de que una gran parte de las ganancias de productividad tengan su origen en lo que se llama PFT estricta o neta: mejoras continuas y permanentes en la organización del proceso de producción, es decir, que la economía aproveche de la mejora en la calidad de los insumos, las externalidades, rendimientos crecientes, como así también de la asignación óptima de insumos y productos entre los sectores, en lugar de ganancias de productividad originadas en fenómenos cíclicos o temporales.

En este caso, tomando en cuenta una definición más amplia de crecimiento económico sustentable, es necesario que la estructura de producción sostenga las mejoras en la productividad agregada de la economía en el largo plazo; es decir no solamente durante las recuperaciones sino también entre máximos cíclicos.

Una de las vías por las cuales los cambios estructurales se traducen en un mayor crecimiento sostenible y en la productividad agregada es el desplazamiento de factores productivos de un sector a otro de mayor productividad o por la reasignación de factores más eficiente dentro de cada sector. Ello puede ser realizado mediante un análisis shift-share de las ganancias agregadas de PTF.

Sin embargo, tan importante como la descomposición de las ganancias de productividad agregada en efectos intra e intersectoriales es la identificación de aquellos sectores más dinámicos y eficientes que sostengan y dinamicen la productividad de la economía en su conjunto.

En un sentido más amplio, para sostener el crecimiento de largo plazo, es necesario que estos sectores especiales o “estratégicos” generen externalidades significativas, rendimientos crecientes, complementariedades estratégicas hacia el resto de los sectores económicos, con la capacidad de mantener los estándares de vida, ganancias y productividad continuamente en el largo plazo;

lo que en la literatura especializada se ha referido como eficiencia dinámica o bonus estructural generado por sectores “estratégicos”<sup>26</sup>.

A continuación se plantea analíticamente el enfoque de análisis shift-share y la metodología de identificación del origen sectorial de los cambios de productividad.

### 2.2.4.2.1. Cambio Estructural: Análisis Shift-Share del Crecimiento de las Ganancias de Productividad

La desagregación de las series de fuentes de crecimiento por sector de actividad económica y de PTF de la base ARKLEMS+LAND por sector<sup>27</sup> permite realizar un análisis del tipo shift-share de las ganancias de productividad en sus principales componentes: cambio estructural o efectos intersectoriales y efectos intrasectoriales.<sup>28</sup> Estos efectos se pueden obtener mediante una descomposición shift-share de las ganancias de PTF a nivel agregado<sup>29</sup>. Expresando la PTF<sub>t</sub> del conjunto de la economía como la media ponderada de los niveles de productividad de cada uno de los sectores j, PTF<sub>jt</sub>

$$PTF_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}} = \sum \frac{K_{jt}^\alpha L_{jt}^{1-\alpha}}{K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}} PTF_{jt} = \sum \theta_{jt} PTF_{jt}$$

Las ganancias de PTF entre el periodo 0 y T puede ser desagregada en los siguientes efectos:

$$\begin{aligned} PTF_T - PTF_0 &= \underbrace{\sum \theta_{j0} (PTF_{jT} - PTF_{j0})}_{\text{Efectos Intra sectoriales}} + \\ &+ \underbrace{\sum (\theta_{jT} - \theta_{j0}) PTF_{j0}}_{\text{Cambio Estructural Estático}} + \underbrace{\sum (\theta_{jT} - \theta_{j0}) (PTF_{jT} - PTF_{j0})}_{\text{Cambio Estructural Dinámico}} \\ &\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{Cambio Estructural (Efectos Intersectoriales)}} \end{aligned}$$

<sup>26</sup> Ver Timmer and Szirmai (2000), Ocampo (2008) y Pérez (2007). En Coremberg (2012) se aplica este enfoque para el caso de la Productividad de América Latina durante el auge de precios de productos básicos.

<sup>27</sup> Actualmente en revisión. Los resultados sectoriales presentados corresponden a una anterior versión de la base, ARKLEMS 2.0 publicada en Coremberg (2009a) para el periodo 1990-2006. Un análisis más detallado de la metodología y resultados del origen sectorial de las fuentes de crecimiento se encuentran desarrollados en Coremberg (2009a) y Coremberg y Perez (2010) cap.6

<sup>28</sup> World Bank (2009), Timmer and Szirmai (2000), Maudos, Pastor and Serrano (2008), Peneder (2008), World Bank (2008), Pérez (2007), Foster, Haltiwanger and Krizan (2001), Bartelsman, Haltiwanger and Scarpetta (2004), World Bank (2008)

<sup>29</sup> Ver Perez, Maudos, Pastor y Serrano (2006)

El primer término refleja el crecimiento de la PTF agregada por virtud de los efectos intrasectoriales dados por la reasignación de factores dentro de cada industria. El segundo término representa la contribución del cambio estructural o de desplazamiento sectorial de factores entre sectores al crecimiento de la PTF agregada que se puede dividir en dos: el primero toma en cuenta la reasignación de factores productivos hacia sectores más productivos (cambio estructural estático) mientras que el segundo toma en cuenta el desplazamiento de factores hacia sectores que presentaron un mayor crecimiento de la PTF (cambio estructural dinámico).

Este tipo de metodología ha sido ampliamente utilizada en la literatura de desarrollo económico para detectar si las economías están creciendo gracias a un cambio de su estructura hacia sectores más productivos y que como consecuencia de este cambio estructural, la productividad agregada de toda la economía tiene un crecimiento extra por sobre las ganancias de productividad intrasectoriales. A esta hipótesis se la ha dado en llamar bono estructural (structural bonus), y se lo ha vinculado generalmente a los efectos que produce la industrialización en el largo plazo.

En el contexto que aquí nos interesa cabe preguntarse si los supuestos sectores incentivados en la década de 1990 (no transables) y post 2002 (transables) generaron algún tipo de efecto “structural bonus” no solo durante las fases positivas del ciclo económico argentino sino también a largo plazo.

#### **2.2.4.2.2 .Origen Sectorial de las Ganancias de Productividad**

Para identificar si las ganancias de productividad agregada están siendo generadas por algún sector “estratégico” que genere “eficiencia dinámica”, efectos derrame o bonus estructural de crecimiento a toda la economía, resulta necesario identificar los orígenes sectoriales de las ganancias de productividad agregada. Para ello resulta necesario realizar una agregación consistente de la descomposición del crecimiento de la producción de cada uno de los sectores de actividad económica en sus fuentes sectoriales o factores productivos.

Una agregación consistente de la PTF de diferentes sectores económicos, es la metodología presentada en Jorgenson, Gollop y Fraumeni (1987) y ampliada en Jorgenson, Ho, Samuels and Stiroh (2007). Esta metodología

demuestra que partir de la ecuación (3) de contabilidad de crecimiento presentada para cada sector  $j$ , donde adicionalmente a los insumos primarios, los insumos intermedios son incluidos:

$$\Delta \ln Y_j = \bar{\alpha}_{K,j} \Delta \ln K_j + \bar{\alpha}_{L,j} \Delta \ln L_j + \bar{\alpha}_{X,j} \Delta \ln X_j + \Delta \ln A_j \quad (4)$$

$Y_j$ : producción del sector  $j$

$X_j$ : insumos intermedios del sector  $j$

$L_j$ : insumo trabajo del sector  $j$

$K_j$ : servicios de capital (incluyendo cada una de las tipologías mencionadas, además de las TIC y los recursos naturales del sector  $j$ ).

$\alpha_{i,j}$ : media geométrica de las ponderaciones de los insumos en el valor del producto.

Agregando por sector, se demuestra que la PTF agregada resulta en:

$$\Delta A_T = \sum \frac{\bar{w}_j}{\bar{v}_{V,j}} \Delta A_{T,j} \quad (5)$$

Esta ecuación vincula los cambios en la PTF de cada sector con la PTF agregada. La ponderación refleja el ratio entre las participaciones del valor agregado del sector en el PBI  $w_j$  y el coeficiente de valor agregado de cada sector  $v_{V,j}$  que en la práctica resulta en las llamadas ponderaciones Domar: El ratio entre el valor de producción de cada sector y el PBI, que son típicamente mayores a 1<sup>30</sup>.

De esta forma, la metodología muestra el hecho de que mejoras en la PTF del sector pueden deberse a la suma de dos factores: el efecto directo típico de aumento de la PTF del sector  $j$  y un efecto indirecto generado por el aumento de PTF en los sectores proveedores de insumos al sector  $j$ . Cuando el efecto indirecto no es tenido en cuenta, podría haber un sesgo en la contribución de la PTF del sector al crecimiento de la PTF agregada.

<sup>30</sup>Jorgenson, Gollop y Fraumeni (1987) y Jorgenson, Ho, Samuels y Stiroh (2007) presentan una versión ampliada de la ecuación, donde aparecen los términos de reasignación de factores intersectorial. Sin embargo, tal como Jorgenson y Stiroh (2000) presentan para el caso de Estados Unidos, como así también en esta estimación para Argentina, estos términos no resultaron significativos.

Con un razonamiento análogo, al caso de los factores productivos especiales, si un sector estratégico está generando efectos de eficiencia dinámica: externalidades, encadenamientos, complementariedades estratégicas sobre el resto de los sectores de la economía, más allá de su contribución, el crecimiento de la PTF agregada debería ser de magnitud relevante.

El siguiente esquema sintetiza el argumento:

$$\Delta A_j \longrightarrow \Delta A_T \text{ si y solo si dado } \Delta A_j^+ > \Delta A_k$$

j: sector estratégico (manufacturas y/o recursos naturales)

k: resto de los sectores de la economía

AT: productividad total de los factores macroeconómica

Aj: productividad total de los factores del sector estratégico

En términos de este enfoque que:

$$\Delta A_T > \frac{\bar{w}_j}{\bar{v}_{V,j}} \Delta A_j$$

Si la PTF de algunos sectores de la economía está decreciendo, las ganancias de PTF de los sectores estratégicos deberían ser considerables como para compensar las magnitudes negativas y generar una PTF macroeconómica relevante. Los sectores no transables durante la década de 1990 o los sectores transables, especialmente los intensivos en recursos naturales tendrían que haber generado suficientes ganancias en su PTF sectoriales para “traccionar” la productividad agregada de toda la economía argentina.

La siguiente sección toma en cuenta los principales resultados de aplicar la metodología ARKLEMS+LAND planteada para cada uno de los working packages al caso argentino.

### 3. Perfil del crecimiento de la economía argentina

Esta sección analiza los resultados principales de la contabilidad de crecimiento de acuerdo con la metodología propuesta. En primer lugar, se

presentan los resultados de la contabilidad agregada y luego los resultados del origen sectorial de las ganancias de productividad<sup>31</sup>.

### 3.1. Introducción

En las últimas dos décadas, Argentina ha experimentado varios cambios estructurales en un contexto de fuerte inestabilidad económica e importantes modificaciones del régimen macroeconómico que tuvieron un impacto en la sustentabilidad del crecimiento de largo plazo.

Las reformas estructurales que fueron implementadas al principio de la década pasada<sup>32</sup>, inicialmente generaron un aumento importante en la productividad de largo plazo de la economía Argentina, aún cuando la adopción del régimen cambiario de la convertibilidad y el incrementos en los flujos de capitales extranjeros causaron un apreciación real significativa de la moneda doméstica, generando un elevado déficit en la cuenta corriente.

De hecho, se esperaba que un conjunto de fenómenos sectoriales y factoriales originados en el régimen económico implementado, pudieran generar suficientes ganancias de productividad para mantener y sostener el crecimiento de largo plazo. El aumento en la calidad de la inversión, especialmente mediante la incorporación de los activos TIC en el proceso productivo, las mejoras en el capital humano, el aumento en la productividad de la tierra agrícola y el aumento de la productividad en el sector servicios permitiría un importante ahorro de costos y generación de eficiencia indirecta en los sector transables generando sostenibilidad externa a largo plazo. Sin

---

<sup>2</sup>Los períodos que han sido elegidos para el análisis son las fases iniciales positivas de los últimos dos ciclos económicos de la Economía Argentina: 1990-1998: corresponde a la fase inicial positiva del plan de convertibilidad, después de la década perdida de los 80's hasta el final del efecto Tequila, la recuperación luego del shock negativo hasta 1998 cuando el período recesivo comenzó (1998-2002) con la devaluación de la real brasileño y el 2002-2010 (último año disponible para todas las series de Fuentes del Crecimiento). El análisis del periodo 1998-2010 permite la comparación entre el máximo local del nivel de PBI de la década anterior con la actual (2010 es el último dato disponible para el conjunto de las fuentes del crecimiento), permitiendo realizar un análisis del comportamiento de largo plazo (peak to peak) de la productividad y del resto de las fuentes del crecimiento. Los gráficos que muestran las contribuciones también muestran el análisis de los períodos 1990-2001 y 1990-2010 que corresponden a los períodos de reformas económicas de mercado y convertibilidad de la década pasada y a todo el período bajo análisis.

<sup>32</sup>El régimen cambiario de la convertibilidad y la apreciación de la moneda doméstica, el comercio exterior y la apertura financiera, las privatización, la desregulación y concesión de los servicios públicos, etc

embargo, la crisis de fines de siglo XX, y el abandono de la Convertibilidad, revelaron no solo las inconsistencias del régimen macroeconómico vigente sino también de su perfil del crecimiento.

El nuevo régimen de política económica post crisis basado hasta el año 2007 en un tipo de cambio real competitivo y la recuperación del precio de los commodities, especialmente lo los bienes agrícolas y ganaderos, en cuya producción Argentina posee una ventaja comparativa, permitieron el resurgimiento del crecimiento económico.

Uno de los fenómenos esperados es que este nuevo régimen macroeconómico fuera sustentable en el sentido de que no solamente generaría importantes superávits comerciales si no que también los sostendría con ganancias de productividad permanentes en los sectores transables: no solo de la industria manufacturera sino también de aquellos sectores intensivos en recursos naturales con una influencia significativa en la productividad de la totalidad de la economía. La presente reversión del ciclo de crecimiento económico internacional y de la tendencias de precios internacionales, pone en duda si el perfil reciente del crecimiento de la economía argentina alcanzado durante el reciente auge de precios de productos básicos fue sostenible en el largo plazo.

El principal objetivo de esta sección es presentar los principales resultados de la aplicación de la metodología anteriormente planteada a los fines de un análisis exhaustivo de las principales fuentes a nivel a nivel agregado y sectorial de la economía argentina y verificar empíricamente la hipótesis de si la potencial existencia de externalidades de los insumos especiales tales como el capital humano y las TIC como así también los efectos dinámicos de productividad y eficiencia de los sectores no transables en la década pasada y los sectores transables e industrias intensivas en recursos naturales en la presente década, han podido sostener el crecimiento económico en el largo plazo con ganancias de productividad relevantes a nivel macroeconómico.

### **3.2. Fuentes del crecimiento del PBI**

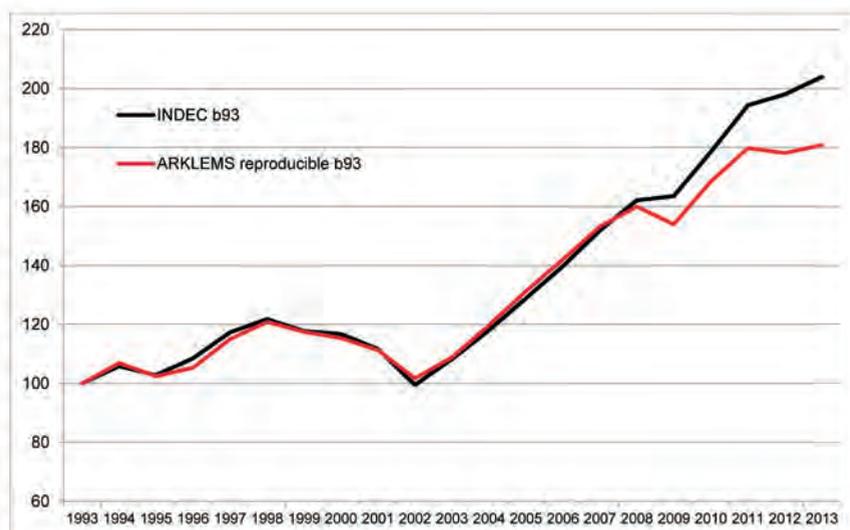
Una cuestión primera y clave para la contabilidad del crecimiento es la estimación del PBI. A partir de la intervención política del INDEC, académicos y la opinión pública generaron importantes dudas acerca de la fiabilidad y

credibilidad de los indicadores y encuestas generados por el instituto<sup>33</sup>. En primer lugar la inflación, para pasar luego al PBI y posteriormente afectar inclusive la balanza comercial y algunos resultados de la Encuesta Permanente de Hogares.

Coremberg (2014) presenta una estimación exhaustiva del PBI de Argentina desde el año 1993 hasta el 2012, que actualmente se encuentra actualizada (www.arklems.org/pbi) las mismas fuentes y métodos que tradicionalmente utilizaban las Cuentas Nacionales.

Las series oficiales y ARKLEMS resultan similares en su trayectoria desde 1993 hasta 2007. A partir del año 2007, ambas series comienzan a diferenciarse dando por resultado una brecha de sobreestimación del PBI INDEC base 1993 superior al 10%<sup>34</sup>:

**Gráfico 1:** PBI Argentina 1993-2012, Índice de Volumen Físico 1993=100



Fuente: INDEC y ARKLEMS+LAND

<sup>33</sup> Esta situación ha sido reflejada con exhaustividad en el informe de las universidades nacionales, especialmente en el Informe UBA (2010), el libro de la Asociación Trabajadores del Estado (ATE) (2014) y tanto la situación crítica como una propuesta hacia el futuro en Sistema Estadísticos, Aportes para una Estrategia (2009) de la Academia de Ciencias Económicas.

<sup>34</sup> La ruptura de la correlación a partir de 2007 también sucede con los índices alternativos de inflación minorista como se refleja en Coremberg (2014).

Un resultado notable de la investigación es que la sobreestimación del PBI no se debe a la aplicación automática del IPC distorsionado (que influye únicamente en la estimación del sector financiero) sino que se trata de la aplicación de encuestas del INDEC distorsionadas y/o alteradas en casi todos los sectores de actividad económica<sup>35</sup>.

Por lo tanto, el PBI ARKLEMS base 1993 registra un crecimiento sustancialmente menor a las series oficiales, incluso a las recientemente publicadas base 2004.

**Tabla 1: Crecimiento PBI 2007-2013**

	INDEC Laspeyres Base 1993	INDEC Laspeyres Base 2004	ARKLEMS Laspeyres Base 1993	ARKLEMS Tornquist
Acumulado (%)	36,8	27	18,7	14,5
Tasa Anual (%)	5,4	4,1	2,9	2,3

La publicación de las nuevas series PBI oficial año base 2004, con diez años de posterioridad al año de referencia resulta perimido ya que no refleja los presentes precios relativos ni la estructura sectorial actual de la economía argentina; cuestión que el índice Tornquist o cualquier otro índice encadenado y/o superlativo permite, de acuerdo a la práctica usual ya asumida varias décadas atrás no solo en países desarrollados sino también en varios países de nuestra región<sup>36</sup>.

Por otra parte, de acuerdo a Coremberg y Wierny (2014), se detectan importantes inconsistencias en el ajuste del año base basada en el Censo Económico 2004, que tuvo importantes fallas de cobertura<sup>37</sup>. Además no se presentan cuadros comparativos que justifiquen la magnitud del ajuste del PBI a precios corrientes del 2004 en +20% promedio dado que la base anterior ya incorporaba ajuste por economía no registrada y la mayoría de sus índices de

<sup>35</sup> Ver análisis y gráfico 3 en Coremberg (2014).

<sup>36</sup> Ver capítulo Números Índices: Dorin y Perotti (2014) de este libro.

<sup>37</sup> Se estima que el Censo Económico Nacional 2004 habría tenido una falla de cobertura próxima al 30%.

volumen físico de los valores agregados sectoriales se calculaban por doble indexación. Asimismo, los deflatores sectoriales continúan subestimados<sup>38</sup>.

La nueva base no presenta un sinceramiento de los índices de volumen físico sectoriales (y también de deflatores sectoriales), como por ejemplo Industria, Comercio y Sector Financiero. Por el contrario, la evolución de estos importantes sectores, resulta similar en ambas bases oficiales y más que duplican los obtenidos de acuerdo a la metodología y fuentes de información que tradicionalmente utilizaban las cuentas nacionales.

**Tabla 2: Crecimiento PBI sectorial 2007-2013**

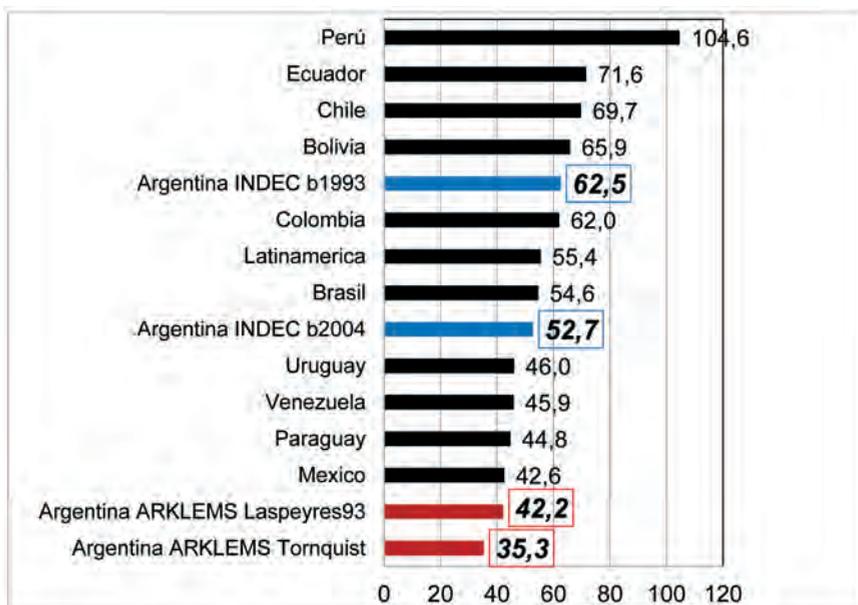
Tasa de Variación acumulada

	INDEC b1993	INDEC b2004	ARKLEMS
Industria	21,4	24,1	10,8
Comercio	42	39	13,5
Sector Financiero	86,4	74	11,6

Uno de los resultados más notables de la reestimación del PBI ARKLEMS en base a fuentes y métodos tradicionales es que Argentina en el largo plazo es el país que menos creció en América Latina. En efecto, comparando el crecimiento entre picos máximos de producción (1998-2012), Argentina es el país que menos creció de la región por debajo incluso de Brasil y México<sup>39</sup>:

<sup>38</sup> Tampoco se realizó una Matriz Insumo-Producto que respalde internamente el nuevo nivel del PBI. Solo se presentaron cuadros de oferta y utilización para el año de referencia. Por otra parte, se alteraron las series de Generación del Ingreso ya publicadas dando por resultado una mayor participación de los asalariados en el PBI, superando los records históricos de mediados de la década de 1970.

<sup>39</sup> Argentina creció igual que su tendencia histórica, 2,5% promedio anual de acuerdo a nuestro cálculo del PBI centenario ARKLEMS (1913-2013) de próxima difusión.

**Gráfico 2:** Crecimiento Económico de América Latina. 1998-2012

Fuente: CEPAL, INDEC y ARKLEMS+LAND

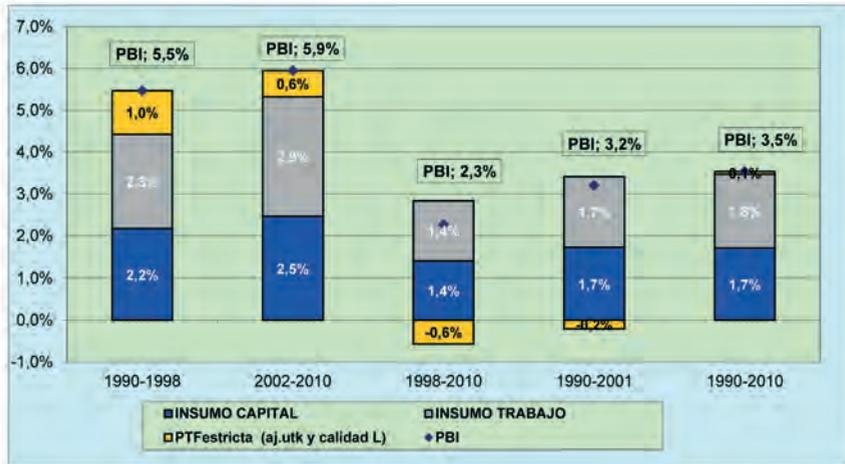
Estas diferencias resultan clave a la hora de realizar la contabilización del crecimiento. Si no se realiza este ajuste, no solo el crecimiento de la economía argentina sino su Productividad resultaría sobreestimada<sup>40</sup>.

La estimación de las fuentes del crecimiento del PBI presenta un perfil de crecimiento económico extensivo en Argentina a largo plazo impulsado por la acumulación de factores, por lo general por partes similares entre ambos factores primarios tanto entre picos del ciclo económico (1998-2010) así como para el total del periodo considerado 1990-2010<sup>41</sup>.

<sup>40</sup> Para fuentes y metodología del PBI ARKLEMS reproducible, ver Coremberg (2014). Para un comentario crítico respecto del nuevo año base de las Cuentas oficiales, Ver Coremberg y Wierny (2014).

<sup>41</sup> La contribución al crecimiento del insumo capital está dado por el crecimiento de la suma ponderada de los servicios provistos por el capital no TIC, capital TIC, recursos naturales y su efecto utilización. La contribución del insumo de mano de obra al crecimiento del PBI resulta como consecuencia del crecimiento en la cantidad de puestos de trabajo, la intensidad laboral (efecto utilización) y el efecto de la composición de la mano de obra.

**Gráfico 3:** Fuentes del Crecimiento de la Economía Argentina. (contribuciones anuales)



Fuente: ARKLEMS+LAND

El perfil de crecimiento extensivo se confirma por la performance de la PTF estricta. La PTF sostenible (ajustada por la utilización de insumos y por la calidad de la mano de obra) ha mostrado una tendencia negativa a largo plazo cuando se consideran los máximos cíclicos (1998-2010). Los cambios en la PTF estricta muestran un signo positivo solo durante las fases positivas del ciclo económico; particularmente la contribución de la PTF del presente ciclo se reduce a la mitad en comparación con el anterior durante la década de los 90.

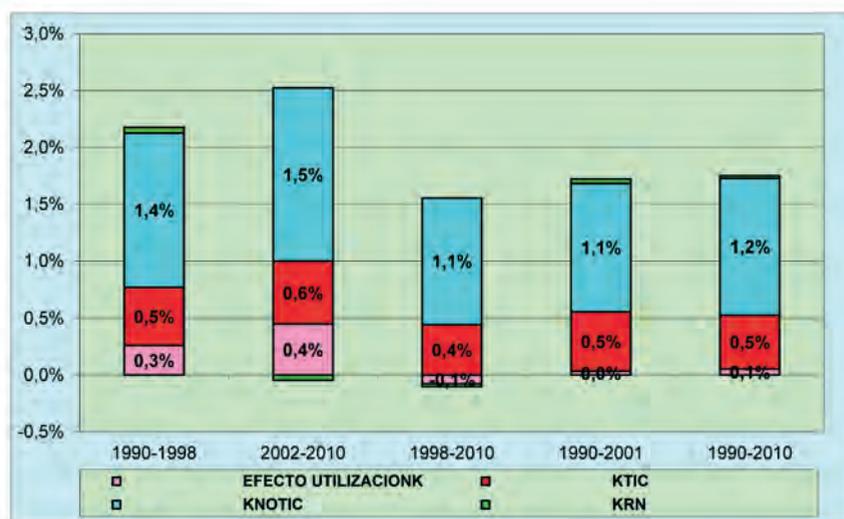
Tal como fue explicado anteriormente, la contribución del insumo capital fue medida como los servicios del capital considerando los costos de usuario por tipo de activo como ponderadores. Esta contribución de los servicios de capital puede ser desagregada en la contribución por tipo de activo y efectos de utilización, como se observa en el gráfico 4.

El capital no TIC fue el principal activo que contribuyó a la dinámica de los servicios del capital. El insumo de capital TIC contribuyó con un 20% del crecimiento del PIB. Adicionalmente, la mayor vida útil (la inexistente depreciación en el caso de activos no producidos) y las ganancias de capital

reales debidas a los cambios en los precios de los activos (en menor medida) son las razones que explican una reducción sustancial en la importancia de la construcción y los recursos naturales en el capital productivo e inversamente en el caso de los servicios productivos de las TIC.

El efecto utilización tiene un rol durante las fases de recuperación del ciclo económico, pero no necesariamente entre máximos cíclicos.

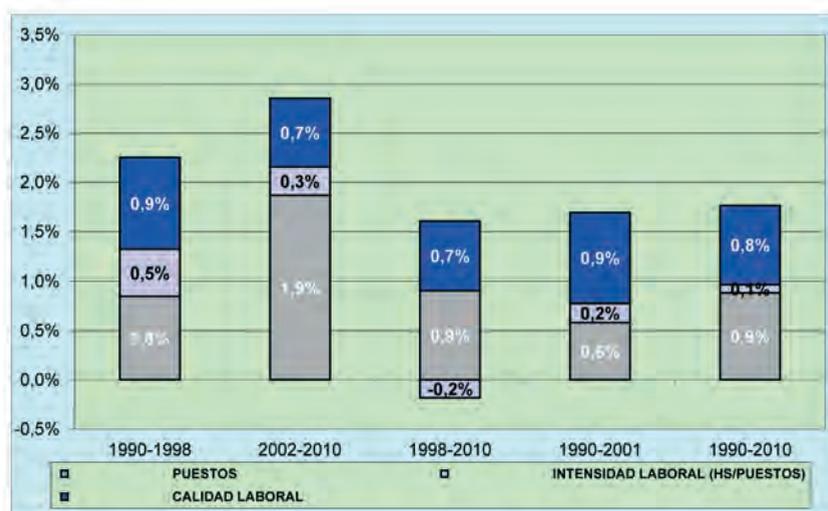
**Gráfico 4:** Contribución de los Servicios de Capital al Crecimiento Económico por tipo de activo (contribuciones anuales).



Fuente: ARKLEMS+LAND

Por otra parte, el factor trabajo explica casi la mitad de la contribución del factor al crecimiento del PBI independientemente del período, pero su composición fue muy distinta en los sub períodos como se revela en el siguiente gráfico:

**Gráfico 5::** Contribución del Factor Trabajo al Crecimiento Económico por componente (contribuciones anuales).



Fuente: ARKLEMS+LAND

Entre máximos cíclicos del PBI (1998-2010), durante el período de convertibilidad (1990-2001) y el total del período considerado (1990-2010); la contribución del factor trabajo fue explicada igualmente por la calidad laboral y la creación neta de puestos de trabajo.

Sin embargo, la performance del insumo trabajo y su composición fue muy diferente durante las fases positivas del ciclo del PBI bajo consideración.

Durante la década de 1990, el ritmo de la creación neta de puestos de trabajo disminuyó sustancialmente, dada la oferta de trabajo (que tuvo cierto crecimiento) causó un aumento importante en el desempleo, principalmente de la fuerza de trabajo no calificada; provocando que la composición de la fuerza de trabajo se sesgue hacia los trabajadores más calificados<sup>42</sup>. Al mismo tiempo, los retornos a la capacidad, educación y experiencia, mejoraron en

<sup>42</sup> Este tipo de ajustes ha sido denominado atesoramiento de trabajo (“labor hoarding”).

parte por el efecto del cambio tecnológico sesgado al uso de capital humano. Este último se debió al cambio tecnológico incorporado en los bienes de capital importados, los cuales tuvieron un impacto sobre la demanda de capital humano en términos de factor productivo complementario<sup>43</sup>.

La contribución del insumo trabajo fue superior durante el período post crisis 2001 que al principio de los años 90, principalmente porque la creación neta de puestos de trabajo fue casi el doble de la década pasada. El periodo de recuperación subsiguiente 2002-2010, fue generado con un tipo de cambio real sustancialmente más alto y por lo tanto con menores costos laborales que en la década previa, incentivando el aumento en la demanda de trabajo por trabajadores menos capacitados, quienes habían perdido sus puestos de trabajo en la década previa. Este fenómeno provocó un cambio de la composición laboral inicial hacia trabajadores menos calificados, compensados con el efecto post 2004 de aumento de la incidencia de los asalariados registrados por lo menos hasta el año 2007. La menor importancia relativa del efecto composición laboral en esta etapa tendría como único origen un aumento moderado de la brecha salarial en favor de la fuerza laboral formal, más que una brecha salarial en favor de los trabajadores educados.

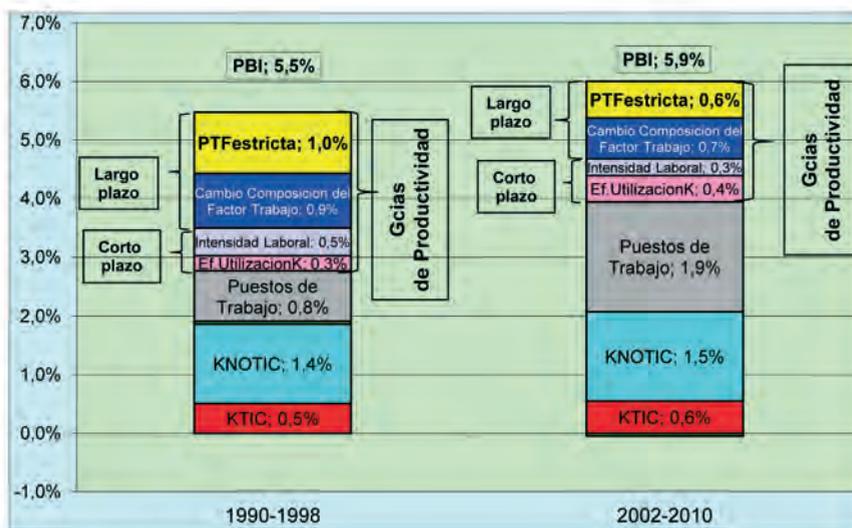
Por último, la utilización del insumo trabajo aproximada mediante la intensidad laboral tuvo un rol importante sólo durante los puntos de cambio del ciclo económico, siendo su contribución casi igual entre las dos recuperaciones cíclicas.

La importancia de los efectos de la recuperación de corto plazo sobre la productividad y el crecimiento pueden ser vistos en el siguiente grafico donde se compara el perfil de crecimiento entre las últimas dos recuperaciones cíclicas (1990-1998 y 2002-2010).

---

<sup>43</sup> El análisis de estos fenómenos importantes excede el espacio de este documento pero podría ser inferido que el importante crecimiento de los bienes de capital importados durante la última década podría generar un cambio tecnológico orientado a las capacidades en el sentido de Acemoglu (2002)

**Gráfico 6 :** Fuentes del Crecimiento de la Economía Argentina. Efectos de corto y largo plazo.

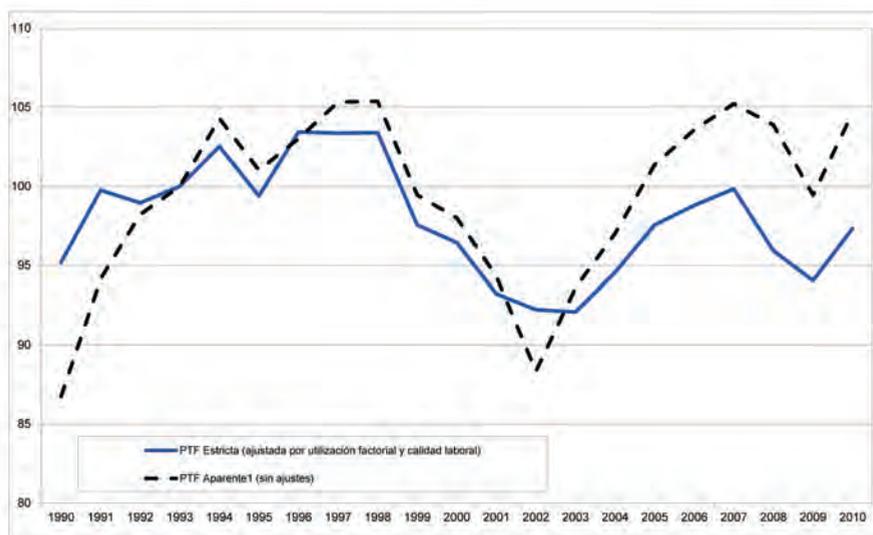


Fuente: ARKLEMS+LAND

Casi la mitad de la performance de la productividad durante las recuperaciones del PIB luego de las grandes hiperinflaciones de fines de la década de 1980 y la depresión económica que dio por resultado la crisis de los años 2001-2002 es explicada por fenómenos de corto plazo originados en la mayor utilización de los factores productivos ociosos heredados de las grandes crisis. Estos últimos representados por los cambios en la utilización del capital y la intensidad laboral implican efectos de productividad de corto plazo que sin embargo no persisten en el largo plazo cuando se comparan máximos cíclicos, como puede comprobarse en los anteriores gráficos factoriales.

La significativa contribución de los efectos utilización cíclicos a las recuperaciones del nivel de actividad y de la productividad de corto plazo puede ser verificada en la dinámica de la PTF la cual es menos pronunciada si no se realiza ningún ajuste por utilización de factores, tal como muestra el siguiente gráfico:

**Gráfico 7:** Productividad Total de los Factores de la Economía Argentina (1993=100).



Fuente: ARKLEMS+LAND

Las ganancias de PTF durante los períodos de recuperación fueron mayormente explicadas por los efectos “recovery” de cortos plazos señalados. Las ganancias de productividad sostenibles en el largo plazo (PTF estricta), una vez descontados los efectos “recovery” presentan una tendencia negativa entre máximos cíclicos.

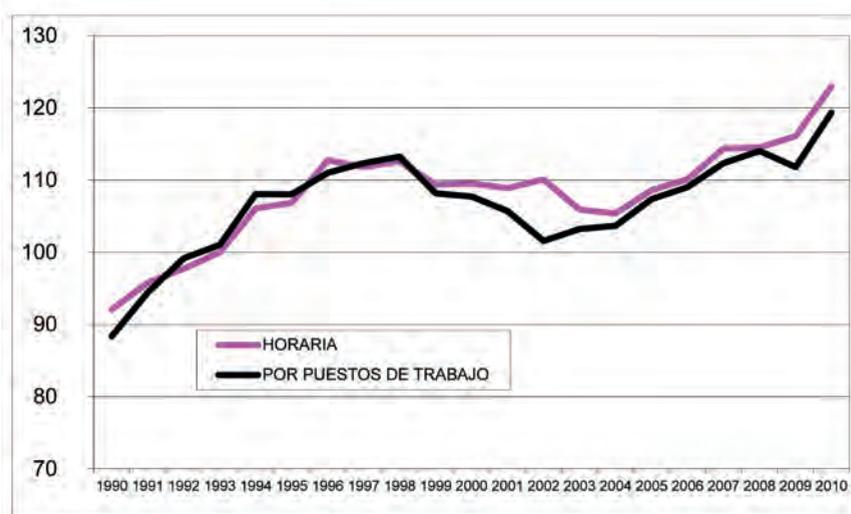
Vale la pena mencionar que para el período 2002-2010, la PTF estricta está demostrando una menor tendencia que en la década de los 90, demostrando algún tipo de efecto asimétrico y de histéresis de la crisis de 2002 y los efectos de la política económica sobre la eficiencia de la economía<sup>44</sup>.

<sup>44</sup> Ver Gopinath y Neiman (2012)

### 3.3. Fuentes del crecimiento de la productividad laboral

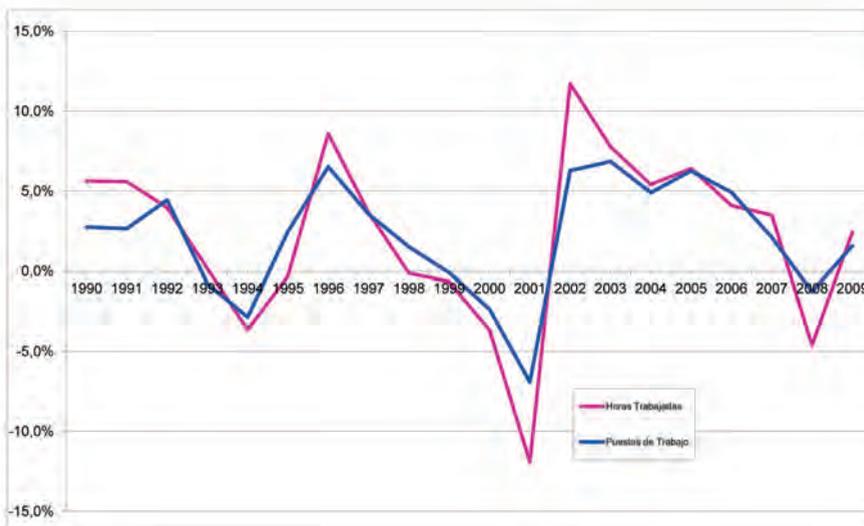
La productividad laboral presentó una tendencia positiva en todo el período (1,5% anual) medida tanto como productividad por ocupado como productividad horaria.

**Gráfico 8:** Productividad Laboral de la Economía Argentina (1993=100)



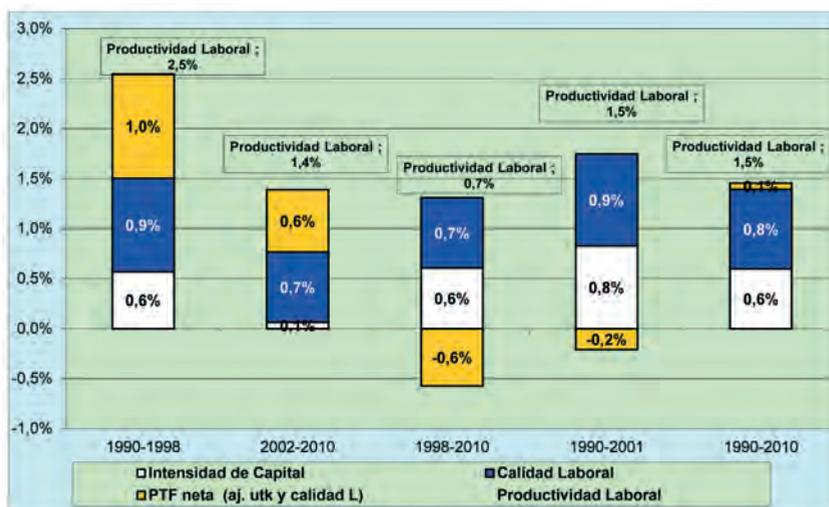
Fuente: ARKLEMS+LAND

La productividad horaria resulta menos procíclica que el indicador por puestos de trabajo, como consecuencia de que el efecto intensidad laboral (horas/ puestos de trabajo) presenta un comportamiento procíclico dada la mayor flexibilidad de ajuste de las horas trabajadas al ciclo que los puestos de trabajo, como demuestra el siguiente gráfico:

**Gráfico 9:** Factor Trabajo de la Economía Argentina (tasa de variación anual).

Fuente: ARKLEMS+LAND

Las principales conclusiones sobre las fuentes de crecimiento del PBI se repiten para el caso de la productividad laboral.

**Gráfico 10:** Fuentes del Crecimiento de la Productividad Laboral de la Economía Argentina (contribución anual por componente).

Fuente: ARKLEMS+LAND

La intensidad de capital tiene una contribución importante durante la década pasada, pero casi nula durante la fase positiva del presente ciclo. En tanto que la contribución del efecto cambio de composición de la fuerza de trabajo fue notable en todos los períodos pero especialmente durante la década de 1990, de acuerdo a los fenómenos analizados anteriormente.

La contribución de la PTF estricta tiene un papel importante en los ciclos de recuperación cíclica que sin embargo no se sostiene en el largo plazo. En efecto, el crecimiento moderado de la productividad laboral de largo plazo, entre los máximos cíclicos (1998-2010), se explica porque a pesar de la importante contribución de la intensidad del capital y de los cambios en la composición laboral, la PTF estricta presenta una declinación importante.

Parrafaseando a Azariadis y Drazen (1990), la acumulación de capital humano es una condición necesaria para el crecimiento una economía, pero su aprovechamiento puede ser dilapidado.

La principal conclusión de esta sección es que a pesar de la importante contribución de factores productivos especiales al crecimiento en cada década: TIC, Recursos Naturales, Capital Humano, sus supuestas externalidades, retornos crecientes y/o complementariedades estratégicas no fueron aprovechadas a nivel macroeconómico.

### **3.4. Patrones sectoriales del crecimiento de la productividad de la economía argentina <sup>45</sup>**

La desagregación de las series de fuentes de crecimiento por sector de actividad económica de la base ARKLEMS+LAND permite realizar un análisis del tipo shift-share de las ganancias de productividad macroeconómicas así como también detectar que sectores tuvieron un impacto macroeconómico relevante sobre las ganancias de productividad agregadas.

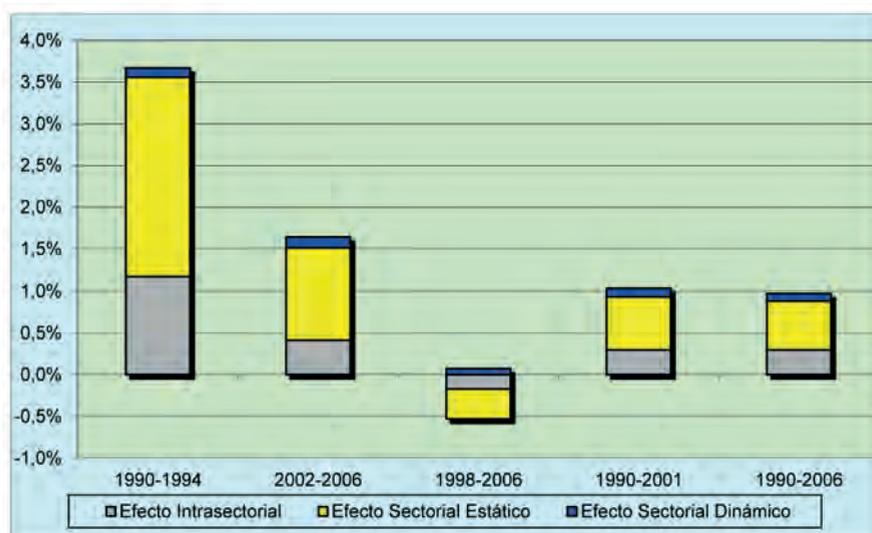
---

<sup>45</sup> Actualmente en revisión y actualización. Los resultados sectoriales presentados corresponden a una anterior versión de la base, ARKLEMS 2.0 publicada en Coremberg (2009a) para el periodo 1990-2006. Actualmente se está realizando una revisión y actualización de la base sectorial al año 2013. Un análisis más detallado de la metodología y resultados del origen sectorial de las fuentes de crecimiento se encuentran desarrollados en Coremberg (2009a,b) y Coremberg y Perez (2010) cap.6

### 3.4.1. La declinación de la productividad argentina: no hubo bonus estructural en el largo plazo

De acuerdo al siguiente gráfico, durante el periodo 1990-2006 predominaron los efectos de tipo cambio estructural estático (“between static effects”) por sobre el los cambios intrasectoriales (“within effects”) y efectos casi nulos de cambio estructural dinámico (“dynamic cross sectoral effects). Las ganancias de productividad agregadas tuvieron origen en desplazamientos de factores hacia sectores de mayor nivel de productividad.

**Gráfico 11** : Descomposición Shift-Share de la Productividad Total de los Factores (contribuciones anuales).



Fuente: ARKLEMS+LAND

El efecto de cambio estructural estático tuvo especial relevancia sobre las ganancias de productividad agregadas durante las fase positivas del ciclo. Tal como se analizará más detalladamente en la siguiente sección, estos efectos demuestran que la ganancias de productividad fueron de tipo “catching up” por reasignación de recursos hacia sectores más productivos incentivados por los

importantes cambios en la política económica y las señales de precios relativos (tipo de cambio real) a comienzos de cada régimen macroeconómico pero que sin embargo no persistieron en el largo plazo una vez que los incentivos aminoraron o aparecieron importantes inconsistencias macroeconómicas que impidieron generar una PTF positiva agregada en el largo plazo.

En efecto, persiste un problema de ineficiencia en la asignación de recursos ya que tanto los efectos intrasectoriales y sobre todo los efectos dinámicos resultaron de reducida magnitud en cada fase positiva del ciclo, en tanto que no jugaron un papel relevante en el largo plazo.

Más aun, la declinación de la PTF macroeconómica estricta de largo plazo entre máximos cíclicos (1998-2006), valga la paradoja, tuvo principalmente origen en efectos de cambios estructurales estáticos negativos, es decir que a largo plazo se presenta un problema de ineficiencia en la asignación de recursos ya que se reasignaron factores de sectores con mayor nivel de productividad hacia sectores menos productivos, el efecto contrario al “structural bonus”.

### **3.5. El origen sectorial de la declinación de la productividad argentina: ¿enfermedad de baumol?**

Gracias a la estimación sectorial de la producción y factores productivos por sector de actividad, la base ARKLEMS permite investigar qué tipo de sectores estuvieron por detrás del particular comportamiento de la PTF<sup>46</sup>.

Durante el total del periodo considerado, 1990-2006, resulta notable que los sectores de industria manufacturera y transporte y comunicaciones son los que más contribuyeron a la PTF agregada, con una dinámica sustancialmente menor que durante las etapas de recuperación cíclica como se presenta en el siguiente gráfico.

---

<sup>46</sup> La PTF agregada en esta sección corresponde la agregación Domar de la PTF del sector ajustada por la utilización de los factores. Las pequeñas diferencias en su tendencia (más baja que medio punto porcentual por año) en comparación con la PTF análoga calculada por la contabilidad agregada presentada en la sección previa, es debida a que a los fines de comparación internacional se ha excluido del análisis de los sectores no de mercado tales como administración pública, educación y salud como tradicionalmente realiza el EUKLEMS.

Durante las fases positivas del ciclo, los sectores que generaron ganancias de productividad más dinámicos son aquellos que presentan correlación con los incentivos dados por los cambios en el tipo de cambio real a comienzos de cada régimen macroeconómico.

La dinámica de la PTF durante la fase positiva inicial del ciclo económico de la década pasada se originó, además de la industria por el importante dinamismo de los sectores no transables, principalmente, intermediación financiera, comercio, construcción, transporte y comunicaciones y suministro de servicios públicos, en parte incentivado por la importante apreciación de la moneda doméstica durante el Plan de Convertibilidad. La fase cíclica 2002-2006, marcada por un gran incremento inicial del tipo de cambio real, generó ganancias de PTF cercanas a la mitad del ritmo del crecimiento del anterior ciclo, originándose principalmente en la industria, transporte y comunicaciones, construcción y comercio, con la aparición del dinamismo del sector agropecuario.

La tendencia negativa de la PTF identificada a nivel macroeconómico medida entre los máximos cíclicos (1998-2006) se debe principalmente a la contribución negativa de los sectores no transables: servicios privados (comercio, intermediación financiera, servicios de negocios, hoteles y restaurantes), la construcción y además la minería que no pudo ser compensada por la reducida contribución de los sectores de transportes y comunicaciones, industria manufacturera y agropecuario. Cabe notar que este comportamiento de estancamiento de la productividad de los servicios sería análogo a la llamada “enfermedad de Baumol”<sup>47</sup>.

Las ganancias de PTF (directas e indirectamente medidas a través de la cadena de valor) en el sector agropecuario, las manufacturas, el transporte y

---

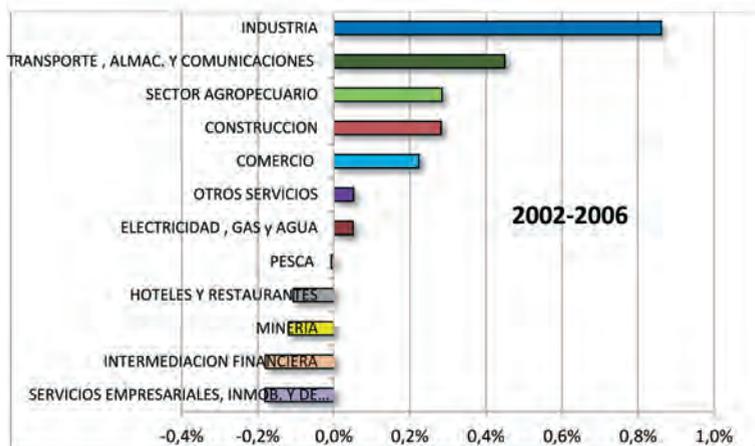
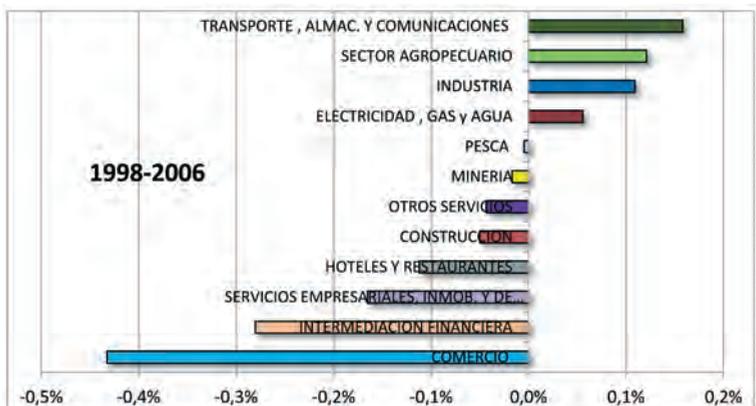
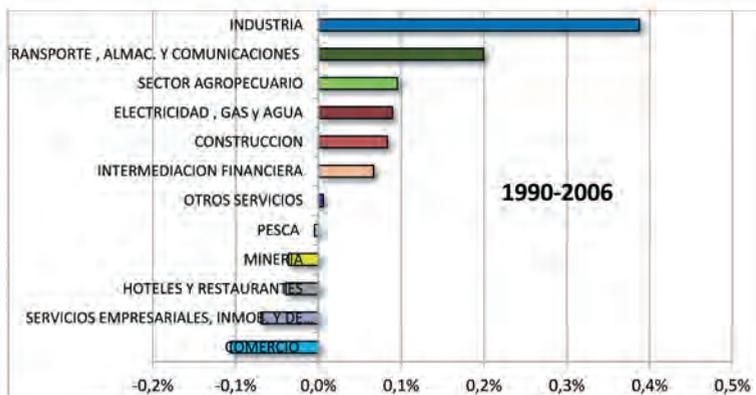
<sup>47</sup> Baumol (1967). Al contrario del caso argentino, resulta notable que en la literatura acerca del comportamiento de la Productividad en países desarrollados hasta la crisis global del 2008-2009, ha señalado que la “Baumol’s Disease Has Been Cured”, como resultado de que las importantes ganancias de PTF en Estados Unidos, y en menor medida en Europa tuvo origen en sectores de servicios que utilizan intensivamente bienes TIC (comercio, sector financiero, comunicaciones) e inclusive que la brecha de productividad entre ambas regiones se debería principalmente a las diferencias de productividad en estos sectores. Ver Tripplett y Bosworth (2003) y Van Ark, Mahonny and Timmer (2008). Sin embargo, debemos señalar, que tanto para el caso de países en vías de desarrollo pero también para los desarrollados, existen importantes problemas de medición que pueden resultar en importantes sesgos positivos o negativos en el “growth accounting” ya que la variable central: el output de los servicios (o su outcome y calidad) no se encuentra claramente definido en las Cuentas Nacionales, existiendo mediciones alternativas y un amplio debate al respecto.

las comunicaciones no fueron suficientes para incentivar un mayor dinamismo en el resto de los sectores, generándose una declinación de la productividad a nivel macroeconómico.

La economía Argentina a largo plazo no aprovecha la alegada eficiencia de supuestos sectores estratégicos en cada régimen macroeconómico ya que no generan suficientes externalidades, complementariedades, rendimientos crecientes al resto de la economía (a pesar de los incentivos del tipo de cambio real) como para provocar ganancias de PTF positivas y sostenibles relevantes a nivel macroeconómico.

**Gráfico 12:** Origen Sectorial de la Productividad Total de los Factores en Argentina (contribuciones anuales promedio por sector).





## 4. Conclusiones

La metodología y series del proyecto ARKLEMS+LAND permiten un análisis exhaustivo del perfil del crecimiento de la economía argentina desde el punto de vista factorial y sectorial.

Durante el periodo 1990-2010, Argentina ha demostrado una gran capacidad de recuperación del nivel de actividad luego de las grandes crisis económicas. Sin embargo, dicha trayectoria de crecimiento fue por lo general con una gran amplitud y volatilidad cíclica, que aunado al comportamiento inestable y cambio continuo en los regímenes de política económica, dio por resultado una tendencia de largo plazo muy moderada demostrando que la economía argentina no pudo sostener en el largo plazo las magnitudes de las recuperaciones cíclicas de su PBI.

Las fases positivas del ciclo económico reciente presenta rasgos comunes: preponderancia del aprovechamiento de capacidad ociosa heredada de las grandes crisis de las hiperinflaciones (1989-1990) como cierre de la llamada década perdida de 1980 y la gran depresión que terminó en la salida del Plan de Convertibilidad (1998-2002). Ello dio por resultado una importante contribución de las ganancias de productividad de corto plazo a la salida de las grandes crisis originadas en los efectos utilización factorial (utilización del capital e intensidad laboral) que posteriormente no fueron persistentes en el largo plazo.

El nuevo régimen de política económica heredado de la crisis de 2002 basado en un tipo de cambio real inicial alto (también conocido como el tipo de cambio competitivo) y el boom de precios de los commodities, especialmente de los bienes agrícolas y ganaderos, en cuya producción Argentina tiene una ventaja comparativa, ha permitido la recuperación del nivel de actividad a tasas elevadas hasta el año 2007, a partir del cual el dinamismo del PBI convergió a su tasa de largo plazo cercana al 2.5% anual<sup>48</sup>.

La productividad laboral, así como la PTF, durante el periodo 2002-2010 tuvo una importante desaceleración creciendo a la mitad de la tasa que el anterior ciclo, principalmente como consecuencia de la duplicación en la generación de puestos de trabajo y el rol casi nulo de la intensidad de capital.

---

<sup>48</sup> Crecimiento PBI cien años (1913-2013): 1% per capita anual. Estimación ARKLEMS próxima a publicarse. Presentada en ECON-UBA 2013.

La descomposición del crecimiento del PBI en sus fuentes del crecimiento, entre máximos cíclicos, demostró que el perfil del crecimiento de la economía argentina de largo plazo fue de tipo extensivo basado en la utilización y acumulación de factores. Más aun, se detecta una declinación de la PTF entre máximos cíclicos, donde las ganancias de productividad de corto plazo por virtud de los ahorros de costos transitorios por mayor utilización de la capacidad instalada heredada de las crisis no son relevantes.

La importante acumulación y mejora de calidad de factores productivos especiales tales como las TIC, el capital humano durante la década pasada o el incremento en la eficiencia del uso de la tierra agropecuaria (compensado negativamente con la caída en la exploración de recursos hidrocarburíferos) en el presente no tuvo los efectos macroeconómicos esperados. La economía argentina no aprovechó las supuestas ventajas de la acumulación y mejoras de calidad de estos factores productivos “especiales” en términos de las supuestas externalidades, rendimientos crecientes y complementariedades estratégicas que estos generan.

La desagregación sectorial de las fuentes del crecimiento de la base ARKLEMS+LAND en su versión 2.0 permite analizar el perfil sectorial del crecimiento para el período 1990-2006.

Una descomposición shift-share de las ganancias de PTF agregadas permite inferir que la reasignación de factores productivos hacia sectores de mayor nivel de productividad tuvo especial relevancia durante las fases positivas del ciclo económico, no así los efectos intrasectoriales y los efectos dinámicos. Sin embargo, la declinación de la PTF agregada de largo plazo, detectada entre picos del PBI, resulta explicada por ineficiencia en la asignación de recursos ya que los factores productivos se desplazaron hacia sectores con menores niveles de productividad, por lo cual se podría inferir que los supuestos sectores estratégicos no tuvieron un efecto de tipo “structural bonus” sobre el total de la economía en el largo plazo.

Asimismo el análisis de los orígenes sectoriales de las ganancias de PTF agregadas permitió identificar cuáles fueron los sectores productivos que la explican. Durante las fases positivas del ciclo económico se presenta el rasgo común que los sectores que generaron ganancias de productividad más dinámicos son aquellos que presentaban correlación con los incentivos dados por los cambios en el tipo de cambio real a comienzos de cada régimen

macroeconómico: no transables durante la fase positiva de la década pasada y transables post 2002.

Si bien la industria manufacturera y el sector transporte y comunicaciones son los sectores que más dinamismo presentaron en su productividad durante todo el período analizado, teniendo el sector agropecuario un rol creciente post2002; estas no fueron suficientes como para compensar la caída en la PTF estricta de largo plazo verificada entre máximos cíclicos originada principalmente en los sectores de servicios. Al contrario de lo verificado en estudios de países desarrollados, en Argentina no hubo “una cura de la Enfermedad de Baumol”. Los supuestos sectores estratégicos incentivados por la política económica en cada régimen macroeconómico no generaron los efectos de eficiencia dinámica esperados: externalidades, complementariedades estratégicas y contagio hacia el resto de los sectores como para para generar ganancias de PTF agregada significativas y persistentes de largo plazo.

Por lo tanto, resultan claras las dificultades que enfrenta la economía argentina para generar ganancias de productividad y eficiencia sostenibles en el tiempo. Las importantes recuperaciones postcrisis de los ciclos de crecimiento generan ilusiones acerca de un posible desarrollo sostenido que luego no se corresponde posteriormente con la desilusión ex post cuando la reversión del ciclo económico revela las inconsistencias de las políticas económicas aplicadas y el poco aprovechamiento en términos de eficiencia y productividad de la acumulación de factores en tiempos de bonanza. En efecto, parafraseando a Mallon y Sourrouille (1976), durante los periodos de bonanza también afloran los conflictos sobre la distribución de los “frutos” generados durante el boom.

Precisamente, una de las características históricas particulares que causaron conflictos distributivos en la sociedad argentina en el pasado es que las exportaciones típicas estaban basadas en bienes “salarios”, tal como puntualizaban Braun y Joy (1969) por lo cual el objetivo de una mayor competitividad y solvencia externa de una devaluación, además de su carácter contractivo, se contraponía con la sostenibilidad social del crecimiento.

Dado este diagnóstico se plantea el desafío de cual estrategia de crecimiento debería seguir nuestro país, tomando en cuenta sus características particulares, que permita generar un crecimiento continuado basado en ganancias de productividad relevantes a nivel macroeconómico que sea sostenible a largo plazo evitando el posible “trade off” entre competitividad y bienestar.

Por primera vez, nuestro país puede especializarse en la exportación de productos que no forman parte de la canasta de consumo de los asalariados, gracias al reciente boom de la soja, o más contemporáneamente, la futura explotación de las posibles reservas hidrocarburíferas del yacimiento de vaca muerta.

No obstante, la ilusión de que estos productos y sectores estratégicos pueden “salvar” por sí solos a la economía argentina y generar un proceso de crecimiento continuado debe corresponderse con una adecuada administración de la bonanza que esos recursos naturales generen, su posible reinversión en infraestructura y capital humano en todos los sectores de actividad económica y su aprovechamiento eficiente en términos de productividad a los fines de sostener el crecimiento en el largo plazo.

Una política que incentive la permanente innovación e inversión en infraestructura en los sectores intensivos en recursos naturales es crucial. Dado el posible efecto nocivo sobre la competitividad de los sectores no intensivos (“enfermedad holandesa, mal de la abundancia de recursos”), se requiere un mayor foco de las políticas públicas a favor de la innovación y la eficiencia en general que permita una adecuada complementariedad estratégica con el resto de los sectores productivos impulsando ganancias de productividad relevantes a nivel macroeconómico.

Una mayor diversificación productiva y upgrading de valor agregado en las cadenas productivas existentes son parte de este tipo de políticas que pueden aumentar el producto potencial y la productividad de largo plazo de la economía argentina así como generar una mayor resiliencia ante posibles reversiones en los términos del intercambio. Un dinamismo permanente en la productividad de todos los sectores de actividad permitiría aumentar la oferta de productos exportables pero también aquella dirigida al mercado interno, mejorando la competitividad “no precio” gracias a los ahorros de costos y eficiencia que generan las ganancias de productividad.

Por lo tanto, las políticas de “get the prices right” o “peaking the leader” no son suficientes para sostener una estrategia de crecimiento de largo plazo sino van acompañadas de un dinamismo importante la productividad, variable clave que puede sostener el crecimiento en el largo plazo y generar, al mismo tiempo, competitividad y bienestar.

Este tipo de estrategias pro-productividad, deben realizarse tomando en

cuenta la historia y arreglos institucionales particulares que el país dispone y al mismo tiempo poniendo el foco en la sostenibilidad social de las políticas implementadas.

La estabilidad macroeconómica y la credibilidad, consistencia y eficiencia de las políticas económicas y del sistema estadístico son un prerrequisito fundamental para que estos incentivos específicos para promover la inversión y la innovación funcionen y generen importantes ganancias de productividad. El aumento en la eficiencia que el dinamismo de la productividad genera permitiría un importante aumento en la competitividad de la economía sin necesidad de recurrir a devaluaciones abruptas, incrementando los salarios reales y por lo tanto moderando el conflicto distributivo y sosteniendo el crecimiento en el largo plazo.

## **5. Series Arklems 3.0**

Las tablas siguientes presentan las principales series del ARKLEMS+LAND en su versión 3.0 que han sido utilizadas en este documento<sup>49</sup>. De acuerdo a como se ha descrito anteriormente, las series son una revisión a nivel macroeconómico de las versiones previas de la base ARKLEMS+LAND 2.0<sup>50</sup>, cuya desagregación sectorial están actualmente en revisión y actualización.

---

<sup>49</sup> Las series en Excel y su metodología presentadas aquí y sus versiones anteriores se encuentran en [www.arklems.org/basedata](http://www.arklems.org/basedata).

<sup>50</sup> Ver Coremberg (2009a)

## Sources of Growth of Argentina

Volume indices, 1993=100

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
VA Tomquist*	79.71	87.40	94.07	100.00	106.22	103.15	108.54	116.93	122.03	118.38	117.77	112.76
Capital Input	87.51	89.83	95.98	100.00	105.35	107.97	109.34	116.63	121.68	125.09	125.97	126.06
Capital Utilization Effect	94.51	96.79	100.14	100.00	100.46	99.69	96.97	98.88	98.31	97.53	96.34	95.19
KICT	78.55	78.33	87.24	100.00	114.33	122.62	137.87	164.83	198.31	232.58	270.34	292.09
KNICT	93.98	93.97	96.62	100.00	104.18	107.23	110.54	114.77	119.02	121.80	122.66	123.54
KNR	95.22	96.46	98.19	100.00	103.71	107.51	115.54	113.86	114.11	117.43	117.05	116.83
Labour Input	78.37	85.53	94.17	100.00	102.21	99.97	100.99	110.26	115.05	117.89	118.56	116.19
Labour Intensity Change	94.86	97.59	100.47	100.00	100.94	100.14	97.37	99.38	99.47	97.84	97.30	96.04
Jobs	94.09	96.68	95.75	100.00	99.23	96.40	98.78	105.22	108.96	110.60	110.50	107.87
Labour Composition Change	90.44	93.60	97.82	100.00	102.04	103.52	104.89	105.51	106.25	109.01	110.34	112.18
Apparent TFP**	86.74	94.16	98.22	100.00	104.30	101.02	103.02	105.33	105.38	99.45	97.99	94.32
Strict TFP***	95.19	99.76	98.96	100.00	102.53	99.39	103.44	103.37	103.39	97.56	96.44	93.23
Potential Aggregate Capital Services	92.49	92.50	95.85	100.00	104.89	108.30	112.64	117.92	123.70	128.16	130.62	132.27

Preliminary Estimates

Source: ARKLEMS + LAND DATABASE 3.0 1st preliminary estimation

\* value added tomquist at producer prices, volume indices

\*\* unadjusted

\*\*\* Adjustment by input utilisation and labor composition

KICT: ICT Capital

KNICT: Non ICT Capital

KNR: Natural Resources Capital

**Sources of Growth of Argentina**

Volume Indices, 1993=100

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
VA Tornquist*	100.58	108.53	116.44	126.28	136.15	146.99	152.29	147.37	159.65
Capital Input	115.61	122.28	124.82	129.37	135.73	146.14	159.92	160.73	170.43
Capital Utilization Effect	90.17	96.26	97.01	97.52	97.49	97.49	99.26	95.82	96.63
KICT	252.83	239.96	248.69	279.53	315.28	383.34	458.69	517.93	601.25
KNICT	121.12	120.64	122.35	126.51	131.51	140.13	150.01	156.06	164.83
KNR	114.05	112.79	111.06	103.81	109.48	113.91	115.70	112.13	107.26
Labour Input	102.85	114.57	123.99	133.20	144.46	153.26	161.92	157.53	163.71
Labour Intensity Change	91.24	96.19	97.08	97.58	97.72	96.91	98.26	94.99	95.80
Jobs	100.42	106.72	114.03	119.61	127.10	133.36	136.16	134.42	136.54
Labour Composition Change	112.66	112.31	112.82	115.09	117.44	119.80	122.37	124.70	126.57
Apparent TFP**	88.34	93.60	97.01	101.38	103.58	105.23	103.89	99.46	104.64
Strict TFP***	92.22	92.09	94.56	97.56	98.80	99.83	95.92	94.04	97.33
Potential Aggregate Capital Services	128.28	127.02	128.68	132.69	139.25	149.92	161.35	167.75	176.45

Preliminary Estimates

Source: ARKLEINS + LAND DATABASE 3.0 1st preliminary estimation

\* value added to torquist at producer prices, volume indices

\*\* unadjusted

\*\* Adjustment by input utilisation and labor composition

KICT: ICT Capital

KNICT: Non ICT Capital

KNR: Natural Resources Capital

## Sources of Labour Productivity Growth of the Argentine Economy

Volume Indices: 1993=100	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Labour Productivity	92.07	95.76	97.72	100.00	106.05	106.85	112.76	111.79	112.59	109.37	109.52	108.87
Capital Intensity	101.56	98.31	99.78	100.00	105.18	111.62	113.39	111.20	111.96	115.25	116.81	121.18
Capital Utilization Effect	94.51	96.79	100.14	100.00	100.46	99.69	96.97	96.88	98.31	97.53	96.34	95.19
KICT	91.77	86.49	91.11	100.00	113.22	125.35	140.43	153.93	176.89	205.31	237.55	284.80
KNICT	109.19	103.20	100.45	100.00	103.93	110.77	114.48	109.35	109.41	112.09	113.60	118.66
KNR	110.62	105.99	102.11	100.00	103.48	111.03	119.37	107.78	104.17	107.29	107.65	111.46
Labour Composition Change	90.44	93.60	97.82	100.00	102.04	103.52	104.89	105.51	106.25	109.01	110.34	112.18
Strict TPP***	95.19	99.76	96.96	100.00	102.53	99.39	103.44	103.37	103.39	97.56	96.44	93.23

Preliminary Estimates

Source: ARKLEMS + LAND DATABASE 3.0 1st preliminary estimation

\*\*Adjustment by input utilisation and labor composition

KICT: ICT Capital

KNICT: Non ICT Capital

KNR: Natural Resources Capital

**Sources of Labour Productivity Growth of the Argentine Economy**

Volume indices, 1983=100

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Labour Productivity	110,08	105,89	105,38	108,59	110,12	114,38	114,50	116,07	122,94
Capital Intensity	125,56	118,12	111,39	109,42	107,79	111,64	118,26	124,31	128,80
Capital Utilization Effect	90,17	96,26	97,01	97,52	97,49	97,49	99,26	95,82	96,63
KICT	260,16	217,76	209,25	222,69	235,65	272,26	311,76	364,34	409,97
KNICT	131,36	116,29	109,23	107,13	104,62	107,07	110,68	120,28	123,98
KNR	122,91	107,94	98,19	86,39	85,62	85,58	83,97	85,31	79,48
Labour Composition Change	112,66	112,31	112,82	115,09	117,44	119,80	122,37	124,70	126,57
Strict TFP**	92,22	92,09	94,56	97,56	98,80	99,83	95,92	94,04	97,33

Preliminary Estimates

Source: ARKLEIMS + LAND DATABASE 3.0 1st preliminary estimation

\*\* Adjustment by input utilisation and labor composition

KICT: ICT Capital

KNOICT: Non ICT Capital

KNR: Natural Resources Capital

## Bibliografía

- Acemoglu, Daron (2002) "Technical Change, Inequality and the Labor Market." *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7-72.
- Abramovitz, Moses (1956): "Resource and Output Trends in the United States since 1870", *Papers and Proceedings of the American Economic Association*, 1956, pp.5-23
- Azariadis C. and Drazen: A.Threshold Externalities in Economic Development, *The Quarterly Journal of Economics* (1990) 105 (2): 501-526.
- Baumol, William J (1967): "Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis." *American Economic Review*, 57(3): 415-26
- Basu , S, Fernald, J.G. and Shapiro, M.D. (2001): "Productivity Growth in the 1990's: Technology, Utilization, or Adjustment?", WP 8359, National Bureau of Economic Research, July 2001
- Bernanke, Ben & Parkinson, Martin (1990): "Procyclical Labor Productivity and Competing Theories of the Business Cycle: Some Evidence from Interwar US Manufacturing Industries", NBER WPN. 3503
- BLS (1993): "Labor Composition and US Productivity Growth, 1948-1990", *Bureau of Labor Statistics Bulletin* 2426, Bureau of Labor Statistics, Washington DC.
- Barry P. Bosworth & Triplett, Jack E. and (2003): *Services Productivity in the United States: Griliches' Services Volume Revisited*, The Brookings Institution
- Braun, O. y Joy, L. (1969): «A Model of Economic Stagnation: A Case Study of the Argentine Economy», *The Economic Journal*, vol. 78, n.º 312, diciembre, pp. 868-887.
- CEPAL (1991): "Proyecto Revisión de las Cuentas Nacionales y de la Distribución del Ingreso. Informe Final de la CEPAL. Buenos Aires. Diciembre 1991
- Coremberg, A. (2002): "Capital Stock Contribution to the Productivity of the Argentine Economy During the 1990's", *International Association For Research In Income And Wealth (IARIW)*, 27th General Conference, 18 to 24 August, 2002, Djurhamn (Stockholm Archipelago), Sweden

- Coremberg, A. (2004): “Estimación Del Stock De Capital En Argentina. Fuentes, Métodos Y Resultados”, Dirección Nacional de Cuentas Nacionales
- Coremberg, Ariel (2007): “Depreciation in an Unstable Economy: The Case of Argentina”. Paper presentado en OECD-Canberra Group II On Measurement on Non-Financial Assets, 24-27 April, 2007, Paris. Actualización de versión preliminar presentada en Reunión Anual AAEP, 2004-UCA.
- Coremberg, A. (2008): The Measurement of TFP In Argentina In 1990-2004: A Case Of The Tyranny Of Numbers, Economic Cycles And Methodology”. International Productivity Monitor N° 17, fall 2008 <http://www.csls.ca/ipm/17/IPM-17-coremberg.pdf>
- Coremberg, A. (2009a): “Midiendo las Fuentes del Crecimiento en una Economía Inestable. Argentina: Productividad y Factores Productivos por tipo de activo y sector de actividad económica. Metodos y Series. CEPAL Buenos Aires Office. Estudios y Perspectivas 41
- Coremberg (2009b): Unleashing Prosperity the Argentina Productivity Slowdown -The Challenge after Global Financial Collapse. (background paper) World Bank
- Coremberg, Ariel (2010a): “The Economic Value of Human Capital and Education in an Unstable Economy: the Case of Argentina”, International Association For Research In Income And Wealth (IARIW), 31st General Conference, St-Gallen, Switzerland, August 22-28, 2010. <http://www.iariw.org/papers/2010/8cCoremberg.pdf>
- Coremberg, Ariel. y Francisco Perez, F. (2010b). Fuentes del Crecimiento y Productividad en Europa y América Latina Ariel Coremberg y Francisco Pérez García, Director of IVIE. FBBVA ed.: autores: Dale Jorgenson, Matilde Mas, Daniel. Heymann, S.Katz y otros
- Coremberg, Ariel (2011): “The Argentine Productivity Slowdown.The challenges after global financial collapse”, World Economics 2011. Vol.12, n°4. <http://www.world-economics-journal.com/Contents/ArticleOverview.aspx?ID=481>
- Coremberg, A. y Wierny, M. (2014): Nuevos Mitos sin respaldo: Las Nuevas Cuentas Oficiales del PBI año base 2004, blog Foco Económico.
- Coremberg, Ariel (2014): “Measuring Argentina GDP Growth: Myths And Facts”. World Economics Journal, vol15 n1.

- CSLS (2003): "Productivity Trends in Natural Resources Industries in Canada, Centre for the Study of Living Standards, Canadá.
- EUKLEMS (2007): "Eu Klems Growth And Productivity Accounts", prepared by Timmer, Marcel, Ton van Moergastel, Edwin Stuivenwold, Gerard Ypma, Mary O'Mahony and Mari Kangasniemi <http://www.euklems.net>
- Foster, Haltiwanger, Krizan (2001): "Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence." In *New Developments in Productivity Analysis*, ed. Charles R. Hulten, Edwin R. Dean, and Michael J. Harper, 303–72. National Bureau of Economic Research Studies in Income and Wealth, vol. 63. Chicago: University of Chicago Press.
- Gopinath, G. And Neiman, B. (2012): "Trade Adjustment and Productivity in Large Crises", may 2012 (with Brent Neiman). Revise and Resubmit at the American Economic Review.
- Griliches, Zvi, ed. (1992): *Output Measurement in the Service Sectors*. National Bureau of Economic Research, Studies in Income and Wealth, vol. 56. Chicago: University of Chicago Press.
- Griliches, Zvi (1996): "R&D and Productivity: Econometric Results and Measurement Issues", in Stoneman (ed.) (1996). *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Handbooks in Economics.
- Galiani, S., Heymann, D., Dabas, C. & Tohmè, F. (2006): "Land Rich economies, education and economic development", en *Two Séáis on Development Economics*, CEPAL Buenos Aires
- Gordon, Robert J. (2000), "Does the 'New Economy' Measure Up to the Great Inventions of the Past?", *Journal of Economic Perspectives*, 14(4), 49-74.
- Heymann D., Coremberg, A. Goldszier, P., y Ramos, A. (2007): "Patrones De Ahorro E Inversión En Argentina 1950-2006", en este volúmen
- Hulten, Ch; Corrado, Carol and Sichel, Daniel (2005): "Intangible Capital and Economic Growth", CRIW/NBER Summer Institute, diciembre 2005.
- Jorgenson, Dale W., F.M.Gollop and B.M.Fraumeni (1987): "Productivity and US Economic Growth, Cambridge MA: Harvard University Press
- Jorgenson, D and Stiroh, K. (2000): "Raising the Speed Limit: U.S. Economic Growth in the Information Age. *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 125-211.

- Jorgenson, D, Ho, M. and Stiroh, K. (2005): "Growth of US Industries and Investments in Information Technology and Higher Education", forthcoming in Corrado, C., Haltiwanger, J. and Sichel, D. (eds) *Measuring Capital in the New Economy*, University of Chicago Press, Chicago.
- Jorgenson, Dale, Mun S. Ho and Kevin J. Stiroh (2005): "Information Technology and the American Growth Resurgence", Cambridge, MIT Press, 2005 (Productivity, Vol. 3).
- Jorgenson, Dale, Mun S. Ho, Jon D. Samuels, and Kevin J. Stiroh (2007): "Industry Origins of the American Productivity Resurgence", *Economic Systems Research*, Vol. 19, No. 3, September 2007, pp. 229-252 [http://www.economics.harvard.edu/faculty/jorgenson/files/NBER\\_Summer\\_Institute\\_07\\_07164.ppt](http://www.economics.harvard.edu/faculty/jorgenson/files/NBER_Summer_Institute_07_07164.ppt)
- Lucas, Robert E. Jr. (1988): "On The Mechanics Of Economic Development, *Journal of Monetary Economics* 22 3-42. North-Holland
- Mankiw, N. Gregory, David Romer y David N. Weil (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of economics*, vol. 107, mayo, pp. 407-437.
- Mas, Matilde; Perez, Francisco y Ezequiel Uriel (2005): "El Stock y los Servicios del Capital en España (1964-2002). Nueva Metodología. Fundación BBVA
- Mas, Matilde y Quesada, Javier (2005): "Las Nuevas Tecnologías y el Crecimiento Económico en España". Fundación BBVA
- Maudos, J., J. M. Pastor and Lorenzo Serrano (2008): Explaining the US-EU productivity growth gap: structural change vs. intra-sectoral effect. *Economic Letters*, 100. august 2008. Elsevier
- Mallon, R. y Sourrouille, J. V. (1976): *La política económica en una sociedad conflictiva*, Amorrortu, Buenos Aires. Argentina
- Milana, C. & Zeli, A. (2002): *The Contribution Of Ict To Production Efficiency In Italy: Firm-Level Evidence Using Data Envelopment Analysis And Econometric Estimations*. STI Working Paper 2002/13 OECD
- MIP97Ar (2001): *Matriz Insumo Producto Argentina 1997*. Ministerio de Economía-Secretaría de Programación Económica. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

- Ocampo (2008): La búsqueda de la eficiencia dinámica: dinámica estructural y crecimiento económico en los países en desarrollo, *Revista de Trabajo* • Año 4 • Número 5 • Enero - Julio 2008, MTSS, Bs.As., Argentina
- OECD (2001): *OECD Productivity Manual: a Guide to the Measurement of Industry-Level and Aggregate Productivity Growth*, Paris.
- OECD (2008): *Measuring Capital. 2nd draft version*. OECD, París
- Oliner, Stephen and Daniel Sichel (2000): “The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?” *Journal of Economic Perspectives*
- Pérez, F., J.Maudos, J.M.Pastor y L.Serrano (2006): “Productividad e Internacionalización: El Crecimiento español ante los nuevos cambios estructurales”. Fundación BBVA
- Pérez, Francisco (2007): “Claves del Desarrollo a Largo Plazo de la Economía Española. Fundación BBVA
- PNUD-BIRF (1992): “Estudio para el Diseño de Políticas Públicas”. Tomo 11. Cuentas Nacionales. Informe Metodológico. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Gobierno Argentino. Buenos Aires 1992
- Romer, P. (1986): “Increasing returns and long run-growth, *Journal of Political Economy*
- Romer, P. (1990): “Endogenous technological change”, *Journal of Political Economy*
- Schreyer, Paul (2002): “Computer Price Indices and International Growth and Productivity Comparisons”, *Review of Income and Wealth* 48 n.1
- Schreyer, Paul (2010), “Measuring Multi-Factor Productivity when Rates of Return Are Exogenous,”, chapter 2, pp. 13-40 in W.E. Diewert, B.M. Balk, D. Fixler, K.J. Fox and A.O. Nakamura (2010), *PRICE AND PRODUCTIVITY MEASUREMENT: Volume 6 -- Index Number Theory*. Trafford Press. Also available as a free e-publication at [www.vancouvervolumes.com](http://www.vancouvervolumes.com) and [www.indexmeasures.com](http://www.indexmeasures.com).
- Schwerdt, G. and Turunen, J. (2006): “Growth in Euro Area Labour Quality”, WP. European Central Bank
- Serrano, Lorenzo (2009): “Capital humano vs. Productividad: el caso de España”, este volumen
- Stiroh, K. (2002): “Are ICT spillovers driving the New Economy?”, *Review of Income and Wealth Series* 48, N°1, March 2002

- SNA Ar (1999): Sistema de Cuentas Nacionales. Argentina. Año base 1993. Estimaciones Trimestrales y anuales: Años 1993-1997. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Secretaría de Programación Económica y Regional. Subsecretaría de Programación Macroeconómica. Sistema de Cuentas Nacionales.
- SNA (1993): System of National Accounts 2008. Eurostat, IMF, OECD, UN and the World Bank, New York: The United Nations
- SNA (2008): System of National Accounts 2008. Eurostat, IMF, OECD, UN and the World Bank, New York: The United Nations
- Solow, Robert (1957): Technical Change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics*, vol.39, 1957, pp. 312-320
- Timmer, Marcel P., and Adam Szirmai. 2000. "Productivity Growth in Asian Manufacturing: The Structural Bonus Hypothesis Examined." *Structural Change and Economic Dynamics* 11 (4): 371-92.
- Triplett, Jack E. and Barry P. Bosworth (2003): "Productivity Measurement Issues in Services Industries: "Baumol's Disease" Has Been Cured". FRB-NY Economic Policy Review / September 2003
- Young, A. (1998). Growth without scale effect. *Journal of Political Economy*, 106 41-63.
- World Bank (2005): "Where is the Wealth of Nations". World Bank
- World Bank. (2008): *Unleashing Prosperity. Productivity Growth in Eastern Europe and the Former Soviet Union*. Asad Alam, Paloma Anós Casero, Faruk Khan, Charles Udomsaph. World Bank.
- World Bank (2011): "The Changing Wealth of Nations". *Measuring Sustainable Development in the New Millennium*. World Bank
- Van Ark, Bart & Timmer, Marcel (2006): "Computers and the Big Divide: Productivity Growth in the European Union and the United States". En *Growth, Capital and New Technologies*, FBBVA.
- Van Ark, Bart, Mary O'Mahony and M.Timmer, Marcel (2008): "The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes". *Journal of Economic Perspectives—Volume 22, Number 1—Winter 2008—Pages 25-44*



## **SOBRE LOS AUTORES**



**DALE JORGENSON:** PhD en Economía, Universidad de Harvard (1959). Ha conducido investigaciones pioneras en tecnología de la información y crecimiento económico, energía y medio ambiente, política tributaria y comportamiento de la inversión y econometría aplicada. Su artículo de 1963 “Capital Theory and Investment Behavior” fue elegido como uno de los 20 papers más sobresalientes de los publicados en los últimos 100 años en el *American Economic Review*. En 1971 recibió la John Bates Clark Medal, de la American Economic Association. En 2000 la MIT Press publicó “Econometrics and the Cost of Capital”, un compilado de trabajos hechos por alumnos de Jorgenson en su honor, editado por Lawrence Lau. Dale Jorgenson ha sido honrado como miembro de la American Philosophical Society (1998) y la American Academy of Arts and Sciences (1969), entre otras. También ha recibido doctorados honoríficos en muchas universidades alrededor del mundo. Ha sido el mentor del proyecto EUKLEMS (capital, labor, energy, material and service inputs) de la Comisión Europea para la medición comparativa de la productividad y las fuentes del crecimiento en la Unión Europea, Estados Unidos y otros países desarrollados en el marco de la Agenda de Lisboa de la UE. Actualmente es el coordinador del proyecto WORLDKLEMS, con el objetivo de la comparación del perfil del crecimiento y productividad a nivel mundial. Actualmente se desempeña como Samuel W. Morris University Professor en la Universidad de Harvard.

**DANIEL SLESNICK:** PhD en Economía, Univesidad de Harvard (1982). Aunque ya había participado como profesor previo a su graduación, su carrera docente comenzó en 1982 en la Universidad de Texas, Austin, como profesor asistente en Economía. Hacia 1986 fue nombrado profesor asociado. Entre 1998 y 2007 fue el Rex G. Baker Jr. Professor of Political Economy. A partir de este último año, se convirtió en el decano de investigación y tecnología en el College of Liberal Arts y desde 2010 es su lugar es el de Vice Provost for Resource Mangement. Sus temas de investigación están relacionados con economía del bienestar y desigualdad, precios y teoría del consumidor, medición de la equidad y el bienestar. En 2001 escribió el libro “Consumption and Social Welfare: Living Standards and their Distribution in the United States” publicado en Nueva York por la Cambridge University Press. En los últimos años ha trabajado con Dale Jorgenson en la medición del bienestar en las Cuentas Nacionales.

**FEDERICO DORIN:** Licenciado en economía de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Desde diciembre de 2008 se desempeña como Asesor Regional en Cuentas Nacionales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas. Ha sido consultor externo de cuentas nacionales del Departamento de Estadísticas del Fondo Monetario Internacional (FMI) en Guinea Ecuatorial, Panamá y México, de la CEPAL-Subsede México en Cuba, del BID en Nicaragua, del Banco de Guatemala, del Banco Central de Reserva de El Salvador y de la Organización Panamericana de la Salud. En el sector público argentino se desempeñó como Director de Cuentas de la Producción y Ocupación e Ingresos de la Dirección de Cuentas Nacionales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INDEC (desde julio de 2006 hasta diciembre de 2007). Se ha desempeñado como Sub-Director Nacional de Cuentas Nacionales (julio 1999 a junio 2005) y como Director de Cuentas de la Producción (enero 1996 a junio 1999). Es Profesor Asociado Regular (en uso de licencia) de la materia Cuentas Nacionales de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA (desde julio de 2001), cargo al que ha accedido por concurso de oposición.

**DANIEL E. PERROTTI:** Licenciado en Economía – mención Magna Cum Laude –de la Universidad de Buenos Aires y Maestría en Economía por la Universidad del CEMA. Actualmente se desempeña como funcionario del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) de las Naciones Unidas. Sus antecedentes laborales incluyen experiencia en el sector privado financiero (economista del Servicio de Estudios Económicos del BBVA) y en el sector público (economista en el área industrial del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Argentina). También ha desempeñado diferentes cargos docentes en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, siendo actualmente Profesor Adjunto Regular (en uso de licencia) de la materia Microeconomía de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, cargo al que ha accedido por concurso de oposición.

**ERWIN DIEWERT** PhD en Economía, Universidad de California en Berkeley (1969). Desde 1970 es profesor en la Vancouver School of Economics de la Universidad de British Columbia y profesor invitado en la Universidad de New South Wales. Sus principales áreas de investigación son: formas funcionales flexibles, las implicancias del comportamiento maximizador, economía del bienestar y modelado de equilibrio general aplicado, medición de precios, medición de la productividad y teoría de los números índices. Diewert, es considerado fundador de la teoría económica de números índices, y participa activamente en el proyecto PPP del Banco Mundial y en la elaboración del Sistema de Cuentas Nacionales. Es miembro de la American Economic Association, Econometric Society, World Academy of Productive Science, Royal Society of Canada, IARIW, entre otras. A su vez, es investigador asociado del National Bureau of Economic Research (NBER). En Canadá, es Presidente del Statistics Canada Advisory Comitee on Prices de Ottawa y Vicepresidente de la Society for Economic Measurement.

**DENNIS FIXLER:** es Estadístico Jefe en el Bureau of Economic Analysis (BEA) y supervisa la calidad estadística y metodología de las estimaciones y esfuerzos de investigación del BEA. Ha escrito artículos sobre teoría de números índices, poniendo particular atención sobre desarrollo e implementación de los índices de precios de servicios, como así también sobre problemas de medición del sector financiero y otras cuestiones de medición económica. Ha publicado Artículos en “Journal of Productivity Analysis”, “Review of Income and Wealth” y “Canadian Journal of Economics”, “Structural Change and Economic Dynamics” entre otros. Ha recibido su Doctorado en economía de la Universidad Purdue.

**KIM ZIESCHANG:** es el Jefe de la División del Sector Real del Departamento de Estadística (STA) del FMI. Los campos de investigación de su interés incluyen estadística económica, contabilidad nacional, números índices y la medición de la producción y el consumo de los servicios financieros. Ha publicado artículos en el Journal of Economic Theory, Journal of the American Statistical Association, Journal of Business and Economic Statistics, Journal of Econometrics, Econometrica, Journal of Banking and Finance, y Economics Letters y en capítulos de libros del NBER. Contribuyó

en la redacción de los capítulos de los Manuales del Grupo de Trabajo sobre Estadísticas de Precios (IWGPS) sobre el Índice de precios al consumidor, el índice de precios al productor y los índices de precios de exportaciones e importaciones. Es uno de los representantes de STA en el Grupo de Trabajo del Inter Secretariado sobre Cuentas Nacionales (ISWGNA) y ha servido en las Fuerzas de Trabajo del ISWGNA sobre los Servicios de Pensiones e Intermediación Financiera. Participa también del Grupo de Asesoramiento Técnico del Programa de Comparación Internacional (PCI) basado en el Banco Mundial, y como representante alternativo por parte del FMI en el Directorio del PCI.

**MATILDE MAS** es licenciada y doctora en Economía por la Universidad de Valencia, catedrática de Análisis Económico en dicha universidad y profesora investigadora del Ivie desde 1990. Sus campos de especialización son la economía del crecimiento, el análisis del capital público, en especial, de las infraestructuras, las nuevas tecnologías de la información y los intangibles. Ha sido investigadora visitante en la OCDE y responsable en España de los proyectos EU KLEMS e INDICSER financiados por el 6.º y 7.º Programa Marco de la Unión Europea. Ha participado como investigadora en la red europea ICNET para la investigación del impacto económico de las TIC. Actualmente es coordinadora del proyecto SPINTAN (Smart Public Intangibles) también financiado por el 7.º Programa Marco de la UE y es asesora del proyecto LA KLEMS para Latinoamérica. Es miembro del Consejo de Redacción de Investigaciones Regionales. Es coautora de cincuenta y ocho libros y capítulos de libros, editora de *Industrial Productivity in Europe. Growth and Crisis* (Edward Elgar 2011) y de más de ochenta artículos en revistas especializadas.

**PAUL SCHREYER** es sub jefe de estadísticas de la OCDE. Ingresó en la OCDE en 1988 y tuvo puestos en los Departamentos de Ciencia, Tecnología e Industria, Medio Ambiente y Estadísticas y más recientemente como jefe de la división de Cuentas Nacionales. Antes de ingresar en la OCDE, fue investigador de la IFO (Instituto para la Investigación Económica) en Munich Alemania y fue profesor asistente de economía en la Universidad de Innsbruck en Austria. Estudió en las universidades de Innsbruck y Birmingham (Reino Unido) y tiene un Doctorado en Economía. Paul Schreyer es de nacionalidad

Austríaca. Sus áreas de investigación incluyen Cuentas Nacionales, la medición del capital, productividad, actividades de no mercado y estadísticas de precios. Es el autor del manual de la OCDE 2001 sobre la Medición de la productividad, del Manual OCDE 2009 sobre la Medición del Capital y del Manual OCDE 2010 para la Medición del Producto de Salud y Educación. Publicó libros y artículos en revistas internacionales. En 2008-2009 fue ponente en la Comisión Stiglitz-Sen-Fitoussi sobre la medición de la performance económica y el progreso social. Tuvo un rol principal en el desarrollo de los indicadores de crecimiento verde de la OCDE y más recientemente en el trabajo de la Organización sobre Crecimiento Inclusivo.

**JAVIER QUESADA:** Licenciado en Ciencias Económicas por la Universitat de València y doctor en Economía por la Universidad de Cincinnati (Ohio). Es catedrático de Análisis Económico en la Universitat de València. Ha sido director general de Economía de la Generalitat Valenciana (1995-1998) y director de la Agencia Valenciana de Ciencia y Tecnología de la Generalitat Valenciana (1999-2003). Desarrolla su investigación en el campo de la economía financiera y monetaria y en el de las nuevas tecnologías y el crecimiento económico. Ha publicado doce libros e informes en colaboración —Las Nuevas Tecnologías y el Crecimiento Económico en España (Fundación BBVA 2005), Infraestructuras, inversión privada e intangibles (CAM 2009), Crecimiento y competitividad. Trayectoria y perspectivas de la economía española (Fundación BBVA 2011), Crecimiento y competitividad. Motores y frenos de la economía española (Fundación BBVA 2012), Crecimiento y competitividad. Los retos de la recuperación (Fundación BBVA 2013), entre otros — y artículos en Fiordelisi, F. et al. (eds.) *New Issues in Financial and Credit Markets* (Palgrave Macmillan, 2010), en Cuadrado, J.R. (ed.) *Regional policy, economic growth and convergence: Lessons from the Spanish case* (Springer 2009) y en Gardener, E. et al. (eds.) *Banking in the New Europe: The Impact of the Single European Market Programme and EMU on the European Banking Sector* (Palgrave Macmillan, 2003), así como en las revistas especializadas *Applied Economics*, *European Journal of Operational Research*, *Institutions and Money*, *Investigaciones Económicas*, *Journal of International Financial Markets*, *Journal of Money, Investment and Banking*, *Moneda y Crédito*, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, entre

otras. Ha realizado una estancia como visiting scholar en Harvard University (1985-86). Es miembro de la Academia Europea de las Ciencias y las Artes y adjunto al presidente ejecutivo de los Premios Rey Jaime I. (Página personal: <http://www.uv.es/quesada>).

**FRANCISCO PÉREZ:** Catedrático de Análisis Económico de la Universitat de València y director de investigación del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE). Sus campos de especialización son el crecimiento económico y la integración internacional, la competitividad, la economía regional, la economía de la educación y la economía financiera (banca y finanzas públicas). Ha publicado cincuenta y tres libros en colaboración y más de ciento setenta artículos en revistas especializadas nacionales e internacionales. Ha dirigido nueve tesis doctorales y más de un centenar de proyectos de investigación. Es conferenciante habitual en muchas instituciones y ha visitado más de cincuenta universidades y centros de investigación de España, Europa y América. En la actualidad es investigador asociado del proyecto del Plan Nacional de I+D+i Productividad y competitividad en la sociedad del conocimiento: desarrollo metodológico y análisis empírico (ECO2011-23248) e investigador principal de un grupo de excelencia investigadora (Prometeo) de la Generalitat Valenciana. En noviembre del 2010 recibió el VIII Premi Societat Catalana d'Economia. (Página personal: <http://www.uv.es/perezgar>).

**EVA BENAGES:** Licenciada en Economía por la Universidad de Valencia (Premio Extraordinario 2004 y Premio al Rendimiento Académico 2003-2004). En 2004 realizó un postgrado en Especialización Profesional en Bolsas y Mercados Financieros y en 2007 obtuvo la suficiencia investigadora por la Universidad de Valencia, con especialización en el área de integración y desarrollo económico. Forma parte del equipo técnico del Ivie desde 2003. Ha participado en la elaboración de varias monografías y artículos de investigación. Sus campos de especialización son capitalización, crecimiento y productividad y estudios de impacto económico.

**ARIEL COREMBERG:** Profesor de Teoría y Medición del Crecimiento Económico e investigador del IIEP-CONICET de la Universidad de Buenos Aires. Doctor en Economía de la Universidad de La Plata (2007), Magister en Economía del Instituto Torcuato Di Tella (1994) y Licenciado en economía de la Universidad de Buenos Aires (1993). Sus áreas de especialización son Crecimiento Económico, Competitividad, Cuentas Nacionales, Capital Humano, Nuevas Tecnologías de información, Recursos Naturales e Infraestructura. Fue Investigador visitante en la Universidad de Harvard gracias a una Beca Fulbright (2012), Premio Nancy and Patrick Ruggles IARIW (2002) y el 2do premio (1992) y Mención (1991) El Cronista Comercial. Trabajo como especialista en Cuentas Nacionales en la estimación oficial del PBI base 1993 y Matriz Insumo Producto 1997 y el PBG de la Ciudad de Buenos Aires base 1999 y 2004 y la MIP Córdoba. Fue coordinador e investigador principal en la elaboración de la metodología y series oficiales del Stock de Capital de Argentina. Ha sido consultor de Naciones Unidas, BID, Banco Mundial, Cepal, USDA. Es miembro de la AAEP, IARIW y de la Task Force de la OECD Canberra II Group on the Measurement of Nonfinancial Assets y citado en el Manual de Cuentas Nacionales 2008 y en el OECD Measuring Capital Manual. Actualmente es coordinador y principal investigador del proyecto ARKLEMS+LAND para la medición de la Productividad, Competitividad y Fuentes del Crecimiento de la economía argentina, contraparte argentina del proyecto WORLDKLEMS coordinado por Dale Jorgenson (Universidad Harvard) ([www.arklems.org](http://www.arklems.org)). Ha publicado en International Productivity Monitor, World Economics, Desarrollo Económico, como así también varios libros sobre el Balance Nacional y la Riqueza, Educación y Capital Humano, Recursos Naturales, Stock de Capital y Crecimiento.

