

# EN TORNO A LA MEDICIÓN DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (MEASUREMENT OF GDP FOR DUMMIES)

Carlos Guerrero-de-Lizardi\*

(Recibido: junio de 2013/Aprobado: noviembre de 2013)

“We need statistics not only for explaining things, but also in order to know precisely what there is to explain... It is impossible to understand statistical figures without understanding how they have been compiled.” Joseph A. Schumpeter (1954: p. 14).

“The problem is that national accounts are a language not very well spoken and understood anymore. This applies to economic researchers, policy-makers and national accountants alike. Among economic researchers, there is a worldwide illiteracy in national accounting. A decade ago, national accounting has been dropped as a separate topic of research on the list of the *Journal of Economic Literature*. The economic researchers skilled in national accounting have become more and more extinct.” Frits Bos, Statistics Netherlands (2007a: p. 7).

## Resumen

La medición de la variable emblemática del Sistema de Cuentas Nacionales constituye un reto estadístico formidable. En el documento se comienza por reflexionar en torno a lo que significa la propia variable, teniendo presente como telón de fondo a la ciencia económica; en segundo lugar para entender las características de la estimación del Producto Interno Bruto (PIB), se presenta una historiografía mínima; en tercer lugar, se comparan las recomendaciones internacionales y la práctica cotidiana del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de otras instituciones de estadística; en cuarto lugar, se reconocen los errores y sesgos potenciales de cualquier medición estadística; y en quinto lugar, se aborda la economía

---

\* Escuela de Graduados en Administración Pública, Gobierno y Política Pública, Tecnológico de Monterrey. <carlos.guerrero.de.lizardi@itesm.mx>.

política de su medición. Verdaderamente la elaboración del Sistema de Cuentas Nacionales por parte de nuestro Instituto de Estadística representa un *tour de force*, o como afirma Frits Bos, un milagro.

*Palabras clave:* medición económica, sesgos y errores, reto estadístico.

*Clasificación JEL:* A22, B16, B41, C81, C82, E01.

## **Abstract**

The measurement of the emblematic variable of the National Accounts System represents a formidable challenge for any Statistical Office. We analyze the full meaning of the GDP taking as a backdrop the Economics Science. In order to understand the complex process of GDP's estimation as a second step we take a historical perspective. In the third, we compare the international recommendations and the practical approach used by the INEGI, among others Statistical Offices. In the fourth and five steps, we show errors and potential biases linked with any statistical measure, and we introduce a political economy of measurement perspective, respectively. Indeed, compilations of the National Accounts constitute a *tour de force*, or a miracle according to Frits Bos.

*Keywords:* economic measurement, biases and errors, statistical challenge.

*JEL classification:* A22, B16, B41, C81, C82, E01.

## **1. Introducción**

En México, como en casi el resto del mundo, la medición del PIB sigue las recomendaciones contenidas en el Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (Comisión de las Comunidades Europeas *et al.*, 1993). Recientemente, la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica de abril de 2008, dotó de autonomía técnica y de gestión al INEGI, responsable en nuestro país de la estimación el PIB entre muchas otras variables.

La medición de la variable emblemática del Sistema de Cuentas Nacionales constituye un reto estadístico "formidable". En la presente nota se reflexiona en torno a su origen y a lo que representa la propia variable y su medición. También se revisa por qué el PIB es la variable que mejor aproxima el nivel de actividad económica, y se resumen las mecánicas para cuantificar el PIB corriente distinguiendo entre las recomendaciones



internacionales y el quehacer de las instituciones de estadística. Casi al final se aborda lo que constituye, desde nuestro punto de vista, el mayor desafío para los hacedores de estadísticas, a saber, la compilación de los índices de precios.

## 2. Mínima historiografía

La necesidad de estimar la producción de un país y compararla con la producción de otros países, tiene su arranque en el vigoroso siglo XVII. El origen de la medición de lo que actualmente llamamos PIB es ciertamente vergonzoso. También hay que señalar que para el Nobel Richard Stone (1984:117), *Verbum Sapienti* de Sir William Petty respondió al sensible propósito de hacer más equitativo el sistema impositivo inglés. Lequiller y Blades (2009:530), reconocidos especialistas en contabilidad nacional, resumen al respecto: “históricamente han sido las guerras y las amenazas de guerra las que han dado un mayor ímpetu al desarrollo de las cuentas nacionales. Éstas eran vistas como un marco cuantitativo para establecer políticas de movilización de los recursos de una nación, para involucrarse en guerras o para reparar los daños que de ellas se derivan.”

Para Stone (1997:30-31), Petty fue el pionero en la medición económica del PIB ya que sus trabajos representaron: “the first complete and consistent set of national accounts ever to have been made... a landmark in economic history”.

Con base en la información presentada en la obra de un amigo suyo llamado John Graunt (Ullmer, 2011), el economista inglés realizó una estimación del gasto para Inglaterra y Gales correspondiente al año de 1665; parece que a finales de ese año Petty (1899:105) escribió: “there are of Men, Women and Children, in England and Wales... whose Expense at 6£. 13s. 4d. per Annum, or near... for Food, Housing, Cloaths, and all other necessaries, amount to 40 Millions per Annum”.

Desde un punto de vista “metodológico” cabe señalar que Petty igualó el ingreso al gasto por lo que determinó que su monto ascendió también a 40 millones de libras esterlinas. Petty estimó que la población sumaba seis millones por lo que sólo restaba su asignación: 8 millones a la tierra, 7 millones a “other Personal Estates”, y el resto, que eran 25 millones, debían corresponder al trabajo de las personas. Al respecto Stone (1984:117) comentó lo siguiente: “the only objection that can be

made to Petty's figures is that the 25 million of labour income is not estimated independently but obtained as a residual in order to balance the account. However, he supports it by a calculation which gives an estimate for average daily earnings of 7 pence per head, and this seems reasonable enough for his time".

El método aplicado por Petty constituye una referencia en la ciencia económica. Vale la pena recordar su *Political Arithmetick, or A Discourse* 1671: (1899:244): "the Method I take to do this, is not yet very usual; for instead of using only comparative and superlative Words, and intellectual Arguments, I have taken the course [...] to express my self in Terms of Number, Weight or Measure; to use only Arguments of Sense, and to consider only such Causes, as have visible Foundations in Nature; leaving those that depend upon the mutable Minds, Opinions, Appetites, and Passions of particular Men, to the Considerations of others". Respecto a su actualidad se citan dos ejemplos recientes: McCormick (2005:1) dedicó su trabajo doctoral a la interpretación de la "aritmética política". En la introducción a su tesis leemos: "this dissertation asks what an idea called 'political arithmetic' meant to the man who first expressed it, an English man name William Petty, who lived from 1623 to 1687. But this is not as simple as it sounds. Unfamiliar though political arithmetic is to most people (and perhaps even to most historians of early modern Britain), in various different manifestations it marked a turning point in the history of economics, of social science, and of the modern state itself. Defined by one of Petty's self-proclaimed heirs as 'the Method of Reasoning by Figures, upon Things relating to Government', for much of the eighteenth century political arithmetic was synonymous with quantitative reasoning itself; even Adam Smith himself, who 'had no great faith' in it, felt the need to say so. As its inventor, Petty was eulogized and criticized, and sometimes both at once: Karl Marx put him on the map for modern readers by dubbing him the 'founder' of the classical political economy Marx himself set out to demolish. No topic handled in so decisive a manner by the likes of Smith and Marx should be taken up lightly."

En efecto, para Smith (1776: I.8.33): "in 1688, Mr. Gregory King, whose skill in political arithmetic is so much extolled by Doctor Davenant, computed the ordinary income of labourers and out-servants to be fifteen pounds a year to a family, which he supposed to consist, one with another, of three and a half persons."



Segundo ejemplo: para Hillinger (2007:5) la “aritmética política” representa, ni más ni menos, el origen de la buena tradición empirista en el surgimiento de la ciencia económica: “it is no exaggeration to say that modern economics begins with measurement”.<sup>1</sup>

Si bien los escritos de Petty fueron publicados póstumamente, circularon ampliamente en su época, además de ganar seguidores. Por mucho, el más destacado fue Gregory King.<sup>2</sup> Sus méritos son, entre otros, los siguientes: en primer lugar, construyó series de tiempo de la producción para Inglaterra, Francia y Holanda para el periodo 1688-95 (Anexo 1). Para Stone (1984:120) lo anterior representa el primer ejemplo del uso de las estadísticas económicas para la comparación entre países, y añade: “King projected his estimates to 1698 and concluded that the war could not be continued beyond that date. He was quite right: the War of the League of Augsburg lasted from 1689 to 1697”.

En segundo lugar, utilizó “un concepto de la producción amplio” en la medida que tanto la producción de bienes como de servicios generan valor (Bos, 1992:6). En tercero, realizó sus estimaciones utilizando un macro contable que relaciona los ingresos y los gastos, y los ahorros y la inversión (Stone, 1997).

Las siguientes palabras de Stone (1984:120) ilustran el contenido del trabajo de King: “France, with its relatively large population, has by far the largest income whereas Holland has the smallest; in terms of income per head, however, the position is reversed. The English appear as great consumers of meat and beer, the Dutch seem to prefer poultry and fish to meat,

---

<sup>1</sup> En su *Guide to Griliches*, Nerlove (2001:F425) nos recuerda que “Economics is an empirical science and thus concerned with the real economic world and with understanding economic behaviour and the implications of such behaviour for economic policy. However, economic research, in common with research in other academic disciplines, is largely driven by its own internal logic and structure in the sense that most work is on problems which flow from previous work rather than from any attempt to understand reality. The sub-discipline of econometrics is no exception in this respect. Griliches’s contributions invariably had their origin in a serious attempt to resolve some real economic problem and to understand some real economic phenomenon rather than to solve some outstanding methodological issue. Griliches was preeminently an empirical scientist.”

<sup>2</sup> Stone (1997:71) propone el siguiente balance: “Economists, as I have said elsewhere, come in three types: the speculative, who construct theories; the active, who want to apply them; and the inquisitive, who want to test them. Petty was one of the rare cases in which all three are combined, Davenant was an activist and Gregory King was preeminently an inquirer. He processed vast quantities of data, both economic and demographic, and carried the practice of statistics to a high degree of sophistication apparently for his own amusement.”

and the French definitely prefer wine to beer. In all three countries, saving falls in wartime but remains positive in Holland. Taxes are much higher in Holland than in the other two countries though in all three countries they increase greatly in wartime”.

La literatura añade a otros dos economistas por sus innovaciones en la materia que nos ocupa: François Quesnay y Karl Marx. Parece correcto calificar al primero como el padre del enfoque circular de la producción, el ingreso, y el gasto. Hillinger (2007:7) abunda: “Quesnay was like Petty a physician, in fact the court physician to Louis XV. Under the label of physiocracy he established a school of social and economic thought. Much of physiocratic thought is antiquated, particularly the idea that all wealth originates in agriculture. The idea that Quesnay is famous for and that has retained its relevance is that of a circular flow of goods and services through the sectors of an economy that could be measured in terms of the associated money flows in the opposite direction; an idea that suggested itself to the physician in analogy to the circulation of the blood. He gave a numerical example of such a system in his *Tableau Economique* (1759), a forerunner of the modern national income and product accounts.”

La mención de Marx aparece en Stone (1984:121) a propósito de los esquemas de reproducción. Ignacio Perrotini (2012:3-4) nos recuerda al respecto: “el libro II trata del proceso de circulación del capital. Marx estudia los tres ciclos que recorre el capital en la circulación (sección primera: ciclo del capital-dinero, ciclo del capital-productivo y ciclo del capital-mercancía). En la circulación el capital recorre los tres ciclos y su valor se presenta transfigurado conforme encarna sucesivamente en el dinero, en los medios de producción y en las mercancías. En la sección segunda se analiza la rotación del capital fijo y del circulante. Debe observarse que en la época de Adam Smith y todavía en tiempos de Ricardo el stock de capital fijo era incipiente en comparación con los tiempos de Marx. En aquellos tiempos la rotación del capital era más acelerada, mientras en el tiempo de Marx la Revolución Industrial y la acumulación de capital habían impuesto ya una apreciable intensidad de capital fijo, por lo que la rotación se hizo más lenta. La sección tercera del libro II analiza las condiciones que han de satisfacerse para que el capital se reproduzca, en escala simple o ampliada. De aquí han surgido las más disímolas interpretaciones, desde interpretaciones fisiocráticas –puesto que los esquemas de reproducción evocan el *Tableau*



de Quesnay– hasta análisis del derrumbe del sistema capitalista por causa de la “imposibilidad” de realizar el excedente”.<sup>3</sup>

Michio Morishima (1977:1-2), profesor de la LSE entre 1970 y 1988, titular de la silla Sir John Hicks, valora el contenido del tomo II de *El Capital* así: “On the other hand orthodox economists, too, are in wrong, not only in segregating Marxists but also in undervaluing Marx, who should in my opinion be ranked as high as Walras in the history of mathematical economics. It has rarely been point out that the general equilibrium theory was formulated independently and simultaneously by Walras and Marx... It was in 1874 that Walras’ *Eléments d’économie politique pure* was first published; whilst it was early in the 1860s that Marx began to investigate the problem of ‘reproduction and circulation of the aggregate social capital’... Indeed, Marx’s theory of reproduction and Walras’ theory of capital accumulation should be honoured together as the parents of the modern, dynamic theory of general economic equilibrium”.

El presente apartado cierra con una cita de Comim (2001:214) que resume al pasado reciente de la materia en juego: “the history of modern national accounting started with A. L. Bowley’s, Colin Clark’s, and Simon Kuznets’s estimations of the principal macroeconomic accounting values for the United Kingdom and the United States, respectively, for some years in the 1920s and 1930s. Clark and Kuznets have been described as coauthors of the ‘statistical revolution’ that followed the revolution in macroeconomics theory of the 1930s... Production of national statistics boomed during the 1930 in countries such as Hungary, Germany, Sweden, Canada, the Netherlands[...] During the 1940s, when new institutions were created with the aim of calculating national statistics, many contributors, such as Milton Gilbert, Morris Copeland,

---

<sup>3</sup> Respecto a su trabajo agobiante como “editor” (herausgegeben), Friedrich Engels (2011:3-4, cursivas mías) escribió en el prólogo al segundo tomo de *El Capital*: “aunque un grueso del material se hallaba definitivamente elaborado en lo tocante al fondo, por lo general, no lo estaba en cuanto a lenguaje, que era aquel en que Marx solía preparar sus borradores: estilo desaliñado, expresiones y giros familiares, frecuentemente de humorística grosería, terminología técnica inglesa y francesa, a menudo frases enteras y hasta páginas en inglés; es la puesta por escrito de las ideas bajo la forma en que, en cada caso, se desentolvían en la cabeza del autor. Junto a partes expuestas pormenorizadamente, otras, tan importantes como las primeras, apenas insinuadas; el material de hechos demostrativos aparece acopiado, pero apenas clasificado, para no hablar de su elaboración; al término de un capítulo, en el afán de pasar al siguiente, un par de frases inconexas, hitos del análisis abandonado allí antes de su culminación; por último, el hecho conocido de que la letra del autor no pocas veces resultaba ilegible hasta para él mismo.”

George Luxton, E. F. Denison, O. Aukrust, and J. Tinbergen, to name just a few, helped the development of national accounting”.

### 3. El ABC del Sistema de Cuentas Nacionales

La quinta y más reciente versión del manual *System of National Accounts 2008* (European Commission *et al.*, 2009) desde su primera página introduce al PIB: “the System of National Accounts (SNA) is the internationally agreed standard set of recommendations on how to compile measures of economic activity in accordance with strict accounting conventions based on economic principles. The recommendations are expressed in terms of a set of concepts, definitions, classifications and accounting rules that comprise the internationally agreed standard for measuring such items as gross domestic product (GDP), the most frequently quoted indicator of economic performance. The accounting framework of the SNA allows economic data to be compiled and presented in a format that is designed for purposes of economic analysis, decision-taking and policymaking.”

La cita anterior está repleta de contenidos. Resaltemos algunos. En primer lugar, la medición del PIB requiere, entre otros variados ingredientes, la aplicación de reglas contables y teoría económica, tanto micro como macro. Lo anterior es una consecuencia del hecho de que la contabilidad nacional constituye una de las ramas del análisis económico aplicado (Bos, 1992:3).

El uso de reglas contables es clave para dotar de “consistencia” a un sistema de cuentas. En un reciente documento metodológico el INEGI (2011:35) expone los principios de la partida doble y cuádruple: “al igual que en la contabilidad empresarial, la contabilidad nacional se fundamenta en el principio de la partida doble, esto implica que cada transacción de una unidad o sector ha de registrarse dos veces, una como recurso y otra como uso; para comprobar la consistencia de las cuentas, el total de recursos debe ser igual al total de usos. Pero las cuentas nacionales se basan en el principio de la partida cuádruple, ya que en la mayoría de las transacciones intervienen dos unidades y cada transacción de esta clase debe ser registrada dos veces por los agentes que intervienen en ella”.

En segundo lugar, cuando se habla de medición económica ingresamos a un terreno inicialmente desconcertante. A continuación dos ejemplos y una recomendación.

Ejemplo A: Katarina Juselius (2008, Introducción) nos recuerda que el Nobel Trygve Haavelmo (1944:5) propuso acertadamente la distinción entre



variables teóricas, verdaderas y observadas en el siguiente sentido: “we may express the difference (between the ‘true’ and the theoretical variables) by saying that the ‘true’ variables represent our ideal as to accurate measurements of reality ‘as it is in fact’ while the variables defined in theory are the true measurements that we should make if reality were actually in accordance with our theoretical model”.

Respecto a las variables observadas baste decir que las oficinas de estadísticas hacen su mejor esfuerzo para proporcionarnos mediciones que representan “buenas” aproximaciones a los “verdaderos” valores de las variables.

Ejemplo B: La mala noticia es que, para el “gurú” de la medición económica, Marcel Boumans (2007: 4), los valores verdaderos están fuera de nuestro alcance: “true value is an idealized concept, and is unknowable. Even according to the Classical Approach, as expressed in VIM (1993), it is admitted that ‘true values are by nature indeterminate’ (p. 16). In current evaluations of measurement results this term is avoided. The in metrology influential *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement* (GUM, 1993) recommends to express the quality of measurement results in terms of ‘uncertainty’ [...]”.

Y una recomendación: en el terreno de la medición económica más vale no olvidar el documento seminal del Nobel Tjalling C. Koopmans (1947). Charles R. Hulten (2006:194), investigador asociado al National Bureau of Economic Research (NBER) resume el imperativo así: “it is inspired by Koopmans’s (1947) famous injunction about the need to avoid ‘measurement without theory’. This injunction argues that theory should guide measurement practice in order to guide the selection and definition of the variables included in the accounts and to define the boundaries, insure internal consistency among these variables, and facilitate their interpretation and subsequent use”.

En tercer lugar, se reconoce que detrás de la compilación de las variables encontramos la aplicación intensiva de la estadística descriptiva y, sobre todo, inferencial, entre otros muchos ingredientes. Lequiller y Blades (2009:44) abundan al respecto: “a pesar de su nombre, las cuentas nacionales tienen sólo un ligero parecido con las cuentas de una empresa. Las estructuras generales de ambos sistemas son similares pero las fuentes de datos son completamente diferentes. El contable de una empresa tiene a su disposición un registro contable donde se indican todas las operaciones realizadas por la empresa durante el periodo, hasta el último

céntimo. Obviamente, el contable nacional no tiene una información similar relativa a cada uno de los agentes que componen el sistema, especialmente para el caso de los hogares. Por esta razón tiene sentido referirse a las 'estadísticas de cuentas nacionales'. La inclusión de la palabra 'estadísticas' para calificar la naturaleza de los resultados de las cuentas nacionales implica la aceptación de las nociones de aproximación, estimación y revisión, que constituyen el trabajo cotidiano que los contables nacionales desarrollan con competencia, pero que son anatema para los contables de empresas."

A propósito, en los años treinta del siglo pasado el "enfoque contable" de las empresas fue utilizado como marco de referencia en la construcción de lo que hoy conocemos como Sistema de Cuentas Nacionales en por lo menos Estados Unidos y Holanda (Vanoli, 2005).

En cuarto lugar, la compilación de las variables del sistema proporciona un valioso ingrediente para otros fines, entre otros el análisis económico y la toma de decisiones, tanto privadas como públicas, y la elaboración, instrumentación y tanto o más relevante la evaluación de las políticas públicas. Consiguientemente, en algún sentido el sistema de cuentas nacionales representa un bien público.<sup>4</sup>

Para cerrar el apartado resaltamos que el PIB es la variable preferida para evaluar el desempeño de una economía. En la misma dirección, en su reciente *Informe Macroeconómico* la CEPAL (2012:1) evalúa a la economía mexicana así: "en 2011, el PIB real de la economía mexicana creció un 3,9%, en comparación con un 5,5% en 2010. Esta desaceleración se debe principalmente a un menor crecimiento de las exportaciones de bienes y servicios, que en términos reales aumentaron un 6,7% (frente a un 21,7% en 2010), ante un menor dinamismo de la economía mundial y en particular de los Estados Unidos. Las importaciones también moderaron su ritmo de crecimiento (un 6.8% frente al 20.5% alcanzado en 2010). El déficit de la cuenta corriente se

---

<sup>4</sup> No hace mucho tiempo se discutía sobre el financiamiento de las estadísticas: (Den Butter, 2007:201): "In 1884, when the Dutch government was still not willing to collect statistical data in the public domain, a Statistical Institute was established by these private people. At last, in 1892, after questions in the Second Chamber of the Parliament by, among others, the socialist member of parliament, F.J. Domela, de Central Committee for Statistics was installed. Finally, in 1899 the Central Bureau of Statistics was founded...". Para Griliches (1994) algunas limitaciones de las fuentes de información privada son el grado de rigurosidad metodológico, y la falta de controles de calidad y de escrutinio público.



amplió ligeramente y se ubicó en un 0.8% del PIB (un 0.3% en 2010), ante un mayor saldo negativo de las balanzas de servicios y de renta”.

Cabe notar que la cita anterior habla de la tasa de crecimiento del PIB, no de su nivel, distinción absolutamente relevante en el análisis de series de tiempo, y propone una explicación basada, digamos, en una lógica microeconómica. Lo anterior es correcto en la medida que, como descubriremos más adelante, cada uno de los principales agregados macroeconómicos representa una suma, bastante complicada, de demandas. A propósito, parece que desde el punto de vista de la CEPAL las elasticidades claves son las relacionadas con los ingresos y no con los precios.

#### **4. La definición más “simple” de Producto Interno Bruto**

En la traducción preliminar del Sistema de Cuentas Nacionales 2008 elaborada por la CEPAL (2009:2) encontramos la siguiente definición larga, no puede ser de otra manera, del PIB: “el SCN mide lo que ocurre en la economía, entre qué agentes y para qué fines. Su núcleo está constituido por la producción de bienes y servicios, los cuales pueden utilizarse para el consumo durante el periodo al que se refieren las cuentas o bien acumularse para su utilización en un periodo posterior. En términos sencillos, el monto del valor agregado generado por la producción representa el PIB. El ingreso correspondiente al PIB se distribuye entre los distintos agentes o grupos de agentes, y es su proceso de distribución y redistribución lo que permite a un agente consumir bienes y servicios producidos por otro agente o adquirirlos para su consumo posterior.”

La primera parte de la cita se explica por sí misma. Resta entonces revisar qué es el valor agregado, y por qué se iguala al PIB. La última oración resulta brillante en la medida que expone, de manera brevísima, lo que pomposamente llamamos el flujo circular de la producción, el ingreso, y el gasto, clave para entender las tres definiciones y, derivadamente, mediciones de la variable en juego.

#### **5. Valor agregado**

La producción de una empresa individual, sólo para simplificar, por ejemplo, una empresa manufacturera que hace tortillas a mano, se mide sin problemas. Basta con llevar un registro de la cantidad de kilos vendidos a lo

largo de un periodo de referencia, o si se quiere obtener el valor de la producción, multiplicar la cantidad producida por su precio. A continuación descubriremos que la aplicación de esta operación sería incorrecta si queremos aproximar la producción de bienes y servicios de un país digamos en un año. Puesto con otras palabras, este caso revela que la aplicación de una respuesta microeconómica a una pregunta macroeconómica puede resultar, como en otros casos, desatinada. El meollo del asunto radica en la forma en que la producción está organizada.

En  $t = 1$  tenemos a una única empresa llamada “Esperanza”, que produce la masa de maíz y elabora las tortillas a mano. Su producción ascendió a 100 pesos, correspondientes a 10 kilos a un precio de 10 pesos por kilo. Pero en el siguiente periodo la empresa se partió en dos. En  $t = 2$  la empresa “Teresa” le vendió a “Esperanza” 10 pesos correspondientes a la masa de maíz, y “Esperanza” produjo 100 pesos, correspondientes a 10 kilos a un precio de 10 pesos.

Afirmar que la producción en nuestro ejemplo se incrementó en 10 pesos, al pasar la suma de las producciones de 100 a 110 pesos, sería incorrecto en la medida que estamos sumando dos veces un valor. Puesto con otras palabras, estaríamos tanto cuantificando como atribuyendo la generación de valor erróneamente. Lo único que sucedió fue un cambio en la organización de la producción.

Salta a la vista así la primera definición de PIB, a saber, el valor que se obtiene al sumar el valor agregado de cada una de las empresas, en nuestro ejemplo 10 pesos y 90 pesos relativos al añadido por “Teresa” y “Esperanza”, en total 100 pesos. Visiblemente el valor agregado no es otra cosa más que el valor de la producción menos en el consumo intermedio, por lo que se puede afirmar que el PIB se obtiene al sumar el valor de la producción del conjunto de empresas y restar sus consumos intermedios. En el ejemplo suponemos evidentemente que el consumo intermedio de “Teresa” fue cero.

## 6. Otras definiciones y mediciones

El capítulo 16 titulado: “Summarizing and integrating the accounts”, en su apartado C “The macroeconomic aggregates in the SNA” (European Commission *et al.*, 2009:332) presenta las tres definiciones del PIB: “rearranging the order of items appearing in the goods and services account leads to the most familiar definitions of GDP: output *minus* intermediate consumption *plus* taxes less subsidies on products *equals* final consumption *plus* capital



formation *plus* exports *minus* imports *equals* GDP. There are thus two separate ways in which GDP can be defined: a. The production measure of gross domestic product is derived as the value of output less intermediate consumption plus any taxes less subsidies on products not already included in the value of output. b. The expenditure measure of gross domestic product is derived as the sum of expenditure on final consumption plus gross capital formation plus exports less imports [...] The production measure of GDP can also be expressed as value added adjusted to ensure all taxes less subsidies on products are included. As described in chapter 7, value added can be viewed as the elements comprising income: compensation of employees, operating surplus, mixed income and other taxes less subsidies on production”.

Nuestro instituto de estadística presenta la información del PIB con base en el formato de los tres mencionados enfoques. El cuadro 1, contiene la presentación del PIB basada en el enfoque de la producción.

Cuadro 1  
PIB en México, enfoque de la producción, 2010

Variables	Millones de pesos corrientes base 2003	Participación (en por ciento)
producto interno bruto (a precios de mercado)	13 047 354	
impuestos a los productos netos	538 370	
valor agregado bruto total (a precios básicos)	12 508 984	100.0
actividades primarias	1 530 850	12.2
electricidad, agua y suministro de gas	156 217	1.2
construcción	839 441	6.7
industrias manufactureras	2 269 310	18.1
comercio	2 014 394	16.1
transportes, correos y almacenamiento	888 824	7.1
información en medios masivos	395 546	3.2
servicios	3 864 588	30.9
actividades del gobierno	549 814	4.4

Fuente: Banco de Información Económica, INEGI.

En su glosario disponible en la red, el INEGI define así al PIB a precios de mercado: “equivale al valor resultante de la adición del valor agregado bruto total a precios básicos y el monto neto total de impuestos menos subsidios a los productos”.

El cuadro 2, contiene la presentación del PIB basada en el enfoque de demanda:

Cuadro 2  
PIB en México, enfoque de la demanda, 2010

Variables	Millones de pesos corrientes base 2003	Participación (en por ciento)
importación de bienes y servicios CIF	4 124 959	31.6
consumo final efectivo	10 108 562	77.5
formación bruta de capital fijo	2 701 203	20.7
variación de existencias	399 333	3.1
exportación de bienes y servicios	3 963 215	30.4
producto interno bruto	13 047 354	100.0

Fuente: Banco de Información Económica, INEGI.

El cuadro 3, contiene la presentación del PIB basada en el enfoque del ingreso:

Cuadro 3  
PIB en México, enfoque del ingreso, 2010

Variables	Millones de pesos corrientes base 2003	Participación (en por ciento)
remuneración de asalariados	3 680 431	28.2
impuestos a la producción e importaciones	1 385 646	10.6
subsidios	124 207	1.0
excedente bruto de operación	8 105 484	62.1
producto interno bruto (a precios de mercado)	13 047 354	100.0

Fuente: Banco de Información Económica, INEGI.

El Instituto Nacional de Estadística mide la variable en juego aplicando básicamente los enfoques de la producción y de los ingresos, y sólo se “calcula” el enfoque de la demanda (Heath, 2012:64). Para entender cabalmente cómo se mide en la práctica el Producto Interno Bruto tenemos que hablar



del método de compilación conocido como “fluir de bienes” que se encuentra detrás de los cuadros de oferta y utilización.<sup>5</sup>

En primer lugar se señala que en los famosos COU (INEGI, 2011:1) se muestran “para la economía en su conjunto y para grupos de productos por actividad industrial de origen, los recursos totales en términos de producción e importaciones, y los usos de los bienes y servicios en términos de consumo intermedio, consumo final, formación bruta de capital y exportaciones.”

Como descubrió el atento lector, los cuadros de oferta y utilización constituyen la representación contable de la igualdad entre la oferta y la demanda agregadas. Visiblemente los cuadros de oferta y utilización condensan la medición del PIB según sus tres definiciones.

En segundo menciona las cuentas que contiene el sistema, y su secuencia (INEGI, 2011: x): “los cálculos anuales con año base 2003 elaboran las siguientes cuentas corrientes y de acumulación recomendadas por el SCN93: Cuentas de producción, total y por actividad o sector, a precios corrientes y constantes; Cuentas de distribución y utilización del ingreso, total y por sector; Cuenta de capital, total y por sector; Cuenta financiera, total y por sector; y la Cuenta de otras variaciones de activos, total y por sector.”

En tercer lugar se destaca la precedencia de la cuenta de producción en el Sistema de Cuentas mexicano, decisión que ha ocasionado, como señala Heath (2012:66), un reconocimiento a nuestros hacedores de estadística por parte del Fondo Monetario Internacional (INEGI, 2011:1): la primera cuenta de la sucesión mencionada párrafos arriba es la de la Producción. En ella se

---

<sup>5</sup> En un pie de página el INEGI señala que (Lequiller y Blades, 2009: capítulo 13, p. 496): “el método de fluir de bienes consiste en el seguimiento de un producto, o grupos de productos, desde la actividad económica que lo genera, con origen en la producción nacional o importada, hasta los usuarios de los mismos, ya sea como demanda intermedia o final.” A propósito, la aplicación del método de fluir de bienes es una práctica común. Recordemos por ejemplo que el Bureau of Economic Analysis –la oficina responsable de elaborar el Sistema de Cuentas Nacionales de nuestro vecino país del norte– en una de sus publicaciones dedicada a revisar sus prácticas se explicita lo siguiente (BEA, 2011: 4-8): “In certain cases where primary source data are not available, one or more of the following special methods –commodity flow, retail control, or perpetual inventory– may be used to estimate values.” Si bien el Nobel Simon Kuznets (1938) es reconocido como pionero del enfoque del fluir de bienes, “Erik Lindahl lo hizo poco antes” (Bos, 1992: 9). Aukrust (1992:16) detalla al respecto: “As early as in 1926 Lindahl was given responsibility for a project which, more than a decade later, resulted in ‘The national income in Sweden 1861-1930’, a monumental study in two large volumes (Lindahl *et al.* 1937)... As initiated in Sweden and developed further in Denmark, this approach led to a fairly advanced form of ‘commodity flow’ accounting which, methodologically, may have been the greatest Scandinavian contribution from phase three. The first step was taken by Erik Lindahl when he planned the Swedish study referred to above”.

registra en los recursos el valor total de la producción de bienes y servicios de cada agente y en los usos el consumo intermedio de bienes y servicios empleados en el proceso productivo y el valor agregado a dichos bienes y servicios durante el mismo proceso. De hecho, el valor agregado, como su nombre lo indica, se mide como la diferencia entre el valor de la producción total de bienes y servicios y el consumo de bienes y servicios intermedios, y al calcularse de esta forma se convierte en el saldo de la primera cuenta de la sucesión. Por tanto, si la producción nacional de bienes y servicios y su correspondiente consumo intermedio no se registran correctamente, el valor agregado resultante afectará a toda la sucesión de cuentas, pues es el primer asiento en el lado de los recursos de la siguiente cuenta, la de generación del ingreso primario, y así sucesivamente.

Utilizando la información contenida en censos y encuestas, y registros administrativos y contables de gobiernos y de empresas tanto públicas como privadas, el INEGI calcula las cuentas de producción en una primera aproximación de manera independiente; posteriormente las confronta con sus demandas intermedias y finales. Realizado el proceso de conciliación nuestra oficina de estadísticas genera los cuadros de ofertas y demandas. Hemos descubierto así que la elaboración del Producto Interno Bruto es, por decirlo de alguna manera, un proceso artesanal.<sup>6</sup>

## 7. Sobre el origen de los índices de precios

Según William D. Nordhaus (1998:59), los índices de precios representan una de los grandes inventos de la ciencia económica. Como descubrirá el amable lector el profesor de la Universidad de Yale tiene toda la razón. Empecemos por el principio, ¿qué es índice de precios? El especialista de la OECD Paul Schreyer (2001:5) responde con lenguaje moderno: “price indices are constructed by comparing prices of sampled products between two periods in time. Two conditions have to be fulfilled for this to yield reliable estimates: the products in the sample have to be representative of a whole product group and they should be comparable between the two periods”.

---

<sup>6</sup> La aplicación del método de flujo de bienes en el caso de la formación bruta de capital es ejemplar. Según el *Censo Económico 2004*, el gasto destinado a la compra de capital físico en las manufacturas ascendió a 68 684 millones de pesos, pero según el Sistema de Cuentas Nacionales fue de 474 441 millones de pesos. Algo parecido observamos en el caso de nuestro vecino país del norte. Véase Guerrero (2012.)



La literatura señala que William Fleetwood en su *Chronicon Preciosum* de 1707 calculó el primer índice de precios simple para comparar el poder adquisitivo de un estudiante de Oxford entre 1460 y 1707. La canasta que utilizó el Obispo de Ely contenía cinco *quarters of wheat*, cuatro *hogsheads of beer*, y seis *yards of cloth* (anexo 2).

El especialista W. Erwin Diewert (1988:4) propone el siguiente segundo antecedente: “perhaps the next independent discovery of the tabular standard was made by the Legislature of Massachusetts in 1780. An account of this discovery is given by Willard Fisher (1913). A tabular standard was used to index the pay of soldiers fighting in the Revolutionary War (a massive inflation had drastically reduced the real value of the fixed nominal pay of the soldiers). The constant quantity basket was 5 bushels of corn, 68 and 4/7 pounds of beef, 10 pounds of sheep’s wool and 16 pounds of sole leather”.

Para Angus Deaton (*Foreword*, 2005) Sydney N. Afrait es el “gurú” de los índices de precios. Realmente vale la pena citarlo. Afrait (2005: xx) propone la siguiente perspectiva: “a theft amounting to £1 was a capital offence in 1260, and a judge in 1610 affirmed the law could not then be applied since £1 was no longer what it was. The association of any money with a date is well recognized, for its importance in very many different connections. There arises the need to know how to convert an amount at one date into an *equivalent* amount at another date [...] What is a price index? To a mass of persons with any awareness about a price index, it is just a number issued to the public from the Government Statistical Office that should serve for ‘indexation’ purposes, such as may affect wages, salaries, mortgages, loans and other contracts made in any period, to keep amounts at an acceptable level subsequently [...] The ordinary *consumer price index* or CPI represents a practical response to the need. A sense for the equivalence that should give it some legitimacy, and the faithfulness, or *truth*, of a price index to that sense, becomes an issue giving rise to extensive thought and theory about price indices, to which a remarkable number of economists have each contributed a word, a volume”.

Caben dos referencias más. 1) En 1812, Arthur Young propuso por primera ocasión un índice de precios con ponderadores basados en los promedios de los niveles de gasto. Persky (1998:199) abunda al respecto: “he proportioned the market basket with weights of five for wheat, five for day labor, four for ‘provisions’, two each for barley and oats, and one for wool, coal and iron [...]”. 2) En la medida que refirió explícitamente el trabajo de Fleetwood

(Diewert, 1988:4) Joseph Lowe (1824) no es considerado un inventor independiente de los índices de precios, pero aparece en la literatura como el primero que tuvo la idea de deflactar las variables macroeconómicas (Bos, 1992:7). En verdad su obra publicada en 1823 y reeditada, y un año después merece su revisión.

## 8. El INEGI como usuario de índices de precios

La lista de bienes y servicios producidos en la economía mexicana contiene alrededor de 2 5000 entradas. Echando mano del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS por sus siglas en inglés), elaborado conjuntamente por las autoridades estadísticas de los tres países de la región, la actual base 2003 del Sistema de Cuentas Nacionales clasifica a los 25 000 bienes y servicios en 869 grupos de productos correspondientes a 750 actividades económicas o industrias. Entre otros requisitos la agregación de la producción supone la disposición de las cantidades físicas de los bienes y servicios y los precios correspondientes. Sumando los valores de los bienes y servicios finales se calcula el PIB corriente.

Para determinar el devenir de la producción efectiva en el tiempo es necesario descomponerla en dos partes, una atribuible a la cantidad y otra a los precios. En su reporte metodológico de 2011 el INEGI menciona las tres mecánicas para calcular la contabilidad nacional y sus agregados a precios constantes o en términos "reales", en oposición a los precios corrientes o en términos "nominales".<sup>7</sup>

En la primera mecánica, "aplicada principalmente a los bienes tangibles" (NAICS: 51), se valora la producción a los precios registrados en el año base.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Cabe reconocer la "jerga" estadística en inglés. Lequiller y Blades (2006:20) comentan al respecto: "Economists and journalists have acquired the unfortunate habit of using the general term 'growth' instead of specifying 'growth in real GDP'. A typical sentence is: 'growth is 2%' instead of 'growth in real GDP is 2%'. This lack of precision sometimes results in bizarre terminology, such as 'negative growth', which is an oxymoron; it would be better to say 'a decreased of GDP in volume'. Incidentally, national accountants prefer the term 'GDP in volume' to 'real GDP' because inflation is just as real as growth." El punto de vista de Hillinger (2007:8-9) es agudo: "This list is not exhaustive. For example, NIPA statisticians have adopted the term 'volume index' instead of 'quantity index', apparently realizing that a quantity index is not analogous to a quantity; of course, it is even less analogous to a volume."

<sup>8</sup> Un bien intangible especialmente relevante es el software. La compra de software de las empresas ya se contabiliza como inversión. Guerrero (2012:6) cita al respecto: "In 1994 Zvi Griliches argued that the fraction of output that is hard to measure has been growing over time. Its extension proposed by Corrado, Haltiwanger, and Sichel (2005: 2) is equally true, that is, that the fraction of capital that is challenging to measure has been growing over time as well."



Lo anterior implica no sólo que el INEGI cuenta con información tanto de las cantidades como de los precios, sino que se trata, estrictamente hablando, de bienes homogéneos, o puesto con otras palabras, de productos que comparten un idéntico vector de características relevantes. EUROSTAT (2001:22) explica el fondo del problema: “the quality of a product is defined by its physical and non-physical characteristics. In principle, whenever a characteristic of a product changes, it is to be considered a different quality of the product. These changes in characteristics are to be recorded as changes in volume and not as changes in price [...] Valuing those quality changes is one of the most difficult problems in price and volume measurement. The foremost reason for this is that quality is in essence a subjective matter: whether or not your computer gives you a higher value is entirely your own opinion and cannot be expressed as an economic statistic. In economic statistics, one can only analyze aggregate consumer preferences as revealed by their purchasing behavior, on the basis of observed market prices”.

En la segunda deflacta los valores utilizando índices de precios apropiados, es decir, “que tengan una estrecha relación con las partidas” (NAICS: 52). En la tercera, aplicada a casos “particulares”, utiliza índices de precios ligados a cestas de bienes y servicios (NAICS: 52). Jack E. Triplett (2001: 2), economista en jefe del *Bureau of Economic Analysis* entre 1985 y 1997, abunda al respecto: “we have some notion that prices of services move together in more collinear fashion than the quantities, within a fairly homogeneously defined group. By taking a sample of prices, we think we will measure all of the price movements within the group, and we can use a price index based on a sample for deflation. In the economics literature, the Hicksian aggregation (from Sir John Hicks) rule says: If all the prices in a group move together, then one can treat them as if they were one commodity. That Hicksian aggregation notion is embedded in national accounts deflation procedures”.

En las dos mecánicas anteriores resulta básico que los índices de precios a los que recurre el Instituto Nacional de Estadística ajusten correctamente por calidad, entre otros riesgos ya que, en caso contrario, se introducirían distorsiones en la medición del PIB constante. Al respecto Nordhaus (1998:61) plantea la siguiente hipótesis: “quality change poses severe problems for a statistical agency. It is non-mechanical in the sense that there is no way to determine quality change on a routine basis. It is heterogeneous in the sense that each quality change is sui generis and, like a child, requires individual attention [...] Even though routine procedures are established to handle

quality change, in the end quality decisions require the subjective judgment about the extent of quality change, and agencies are reluctant to make subjective judgments”.

La siguiente cita correspondiente al capítulo 13 titulado: “Sources of errors and bias in a CPI” contenido en la *Practical Guide to Producing Consumer Price Indices* (UNECE et al. 2009:188) proporciona un panorama del espantoso reto que constituye la compilación de cualquier índice de precios: “The accuracy of a CPI refers not just to the measurement of statistical precision, as indicated by the mean squared error of the estimator of the index level or annual percentage change. There are several other indicators of accuracy relating, for example, to the relevance of the statistical framework, issues arising from measurement and processing errors and problems generated by non-response such as the non-availability of prices and the modelling used for imputing missing prices and for the introduction of new or replacement items. Additionally, in practice the measurement of accuracy is often constrained by methodological issues and limited resources”.

Oskar Morgenstern (1963:3) resume algunos de los errores potenciales detrás del ejercicio de la contabilidad nacional: “*first*, there are the errors introduced in the basic data of production or expenditure... these data may arise from sampling –in which case there would be the usual statistical sampling errors– or from mass enumeration. There will be difficulties in taking the proper count [...] *Second*, error may be produced independently of enumeration or sampling difficulties. These errors result from the effort to fit the available statistics to the conceptual framework of the aggregate. The accuracy and the success of an estimate is conditioned by the quality and quantity of primary data [...] *Third*, since not all basic data are available, another type of error is introduced in trying to fill in the gaps [...]”.

Cabe entonces reconocer que la elaboración del Sistema de Cuentas Nacionales que realiza el INEGI representa, sin lugar a dudas, un *tour de force*. Piénsese que sólo en el caso del PIB tiene que contabilizar la producción en términos corrientes y, ya sea de manera directa o implícita, compilar alrededor de 750 índices de precios. Evidentemente, las cualidades de la medición del nivel de actividad económica real dependerán tanto de la cobertura y calidad de la medición corriente como de los buenos atributos de los índices de precios compilados por el Instituto Nacional de Estadística.



## 9. Reflexiones finales

La medición de la variable emblemática del Sistema de Cuentas Nacionales constituye un reto estadístico formidable. Parece que el trabajo de un hacedor de estadísticas (Stone, 1984:129-130) no ha cambiado con el tiempo sustancialmente: “filling the framework of the national accounts with figures means solving a large number of statistical problems. There are two stages in this process. The first is to bring together the relevant information. In many countries accounting data proper are likely to be available for government activities, and in some cases the accounts of large companies may also have been standardised. But apart from this the data will be mainly statistical; they are likely to be very voluminous and mostly collected for other purposes; and as sources for the construction of national accounts they are sure to be incomplete, inconsistent and of varying reliability. Consequently when we bring together all this material we shall always find discrepancies and gaps. The second stage is to find some way of dealing with these discrepancies and gaps. The gaps can often be filled residually [...] As regards discrepancies, the common practice is to add them in on one side of the account.”

Y el producto de su trabajo constituye, según otro hacedor de estadísticas (Bos, 2007b: 3), un milagro: “national accounts statistics are not facts. They are estimates of a universal accounting model (SNA93) for describing, analyzing and managing national economies. The operational versions of the universal model decide what is actually estimated. They are estimated by expanding and transforming the available data with accounting identities, tested and untested assumptions and previous estimates. The estimates reflect skills, resources and compilation policy. The resulting differences in the reliability of the national accounts statistics are to a great extent the price to be paid for a miracle come true: all over the world, very incomplete, imperfect, heterogeneous and partly outdated data are to be transformed into complete, consistent, internationally standardized and up-to-date overviews of the national economies and their major components”.

Si bien cualquier medición estadística está sujeta a significativos errores y sesgos de medición, ni los institutos de estadística ni el propio Manual del Sistema de Cuentas Nacionales abundan mucho al respecto. De manera acotada el Manual del Índice de Precios al Consumidor (2004: capítulo 11, p. 13) reconoce que las “statistical agencies have been reluctant to provide

their own estimates of CPI bias. In some cases, they have accepted the existence of substitution bias, recognizing that the use of a Laspeyres formula implies that the CPI usually will overstate price change relative to a cost of living index. Statistical agencies have, however, been reluctant to draw even qualitative conclusions from fragmentary and speculative evidence on quality change, new products and new outlet bias”.

Curiosamente la *Practical Guide to Producing Consumer Price Indices* (UNECE *et al.*, 2009:188) dedicada a los países subdesarrollados (*sic*) nos recuerda que: “the ILO Resolution, emphasising the latter point, states that ‘In order to ensure public confidence in the index, a full description of the data collection procedures and the index methodology should be prepared and made widely available’ and that ‘The documentation should include [...] a discussion of the accuracy of the index estimates”.

Charles Hulten (2004:10) “agarra al toro por los cuernos”: “the relevant principle of the political economy is this: like all other aspects of government in a democratic system, a nation’s statistics are ultimately subject to the consent of the governed. This consent depends on many complex factors, but the legitimacy that attaches to an important statistic like the CPI is one of the most important. Legitimacy includes the NAS report’s idea of ‘perceived credibility’ of the hedonic price research underpinning the CPI, but goes well beyond it.”

En México, como en el resto del mundo, disponer de buenas estadísticas requerirá de mejores presupuestos destinados a los institutos de estadística. Hace algunas décadas el profesor David F. Hendry (1980:398) fue irónico al respecto: “stretching somewhat my argument about the value of data, endless billions of dollars have been spent on space exploration by the United States government just to collect a few observations of some lumps of rock and gas (with incidental kudos, ‘technical spin-off’ and tenuous ‘defence’ advantages). What government anywhere has spent one-thousandth as much in deliberately observing (experimentally or non-experimentally) or trying to understand an economic system of at least equal importance to our lives?”

En la sección V titulada, “Data Woes” de su documento clásico de 1994, Griliches (p. 14) aborda, entre otros, el papel de la educación: “why are the data not better? I don’t really have good answers to this question, but at least three observations come to mind: (i) The measurement problems are really hard. (ii) Economists have little clout in Washington, especially as far as data-collection activities are concerned. Moreover, the governmental agencies



in these areas are balkanized and underfund. (iii) We ourselves do not put enough emphasis on the value of data and data collection in our training of graduate students and in the reward structure of our profession”.

La presente guía cierra con algunas breves palabras del Nobel Clive W. J. Granger (2003:362), que nos recuerdan la materia inaprensible de la que está hecha la ciencia económica: “The modern macro economy is large, diffuse, and difficult to define, measure, and control”.

## Referencias

- Afrait, S. N. (2005), *The Price Index and its Extension: a Chapter in Economic Measurement*, Routledge.
- Aukrust, O. (1992), “The Scandinavian contribution to National Accounting”, *Discussion Paper No. 73*, Central Bureau of Statistics, Norway.
- Bos, F. (1992), “The history of national accounting”, National Accounts Research Division, Central Bureau of Statistics, The Netherlands.
- (2007a), “Use, misuse and proper use of national accounts statistics”, *Munich Personal RePEc Archive*.
- (2007b), “Compiling the national accounts demystified”, *National Accounts Occasional Paper Nr. NA-095*, Statistics Netherlands.
- Boumans, M. (2007), *Measurement in Economics: a Handbook*, Elsevier.
- Bureau of Economic Analysis (2011), *Concepts and Methods of the U.S. National Income and Product Accounts*.
- CEPAL (2009), *Sistema de Cuentas Nacionales 2008 – Versión preliminar para discusión*, División de Estadísticas.
- (2012), *Informe Macroeconómico: México*, Naciones Unidas.
- Comim, F. (2001), “Richard Stone and measurement criteria for National Accounts”, en *The Age of Economic Measurement*, editado por Judy L. Klein y Mary S. Morgan, Duke University Press, pp. 213-234.

- Comisión de las Comunidades Europeas, et al. (1993), *Sistema de Cuentas Nacionales* 1993, Nueva York.
- Deaton, A. (2005), "Foreword", *The Price Index and its Extension: a Chapter in Economic Measurement*, S. N. Afrait. den Butter.
- FAG. (2007), "National accounts and indicators" en Boumans M. (2007), pp. 189-230.
- Diewert, W. E. (1988), "The early history of price index research", *Working Paper*, no. 2713, NBER.
- European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, United Nations, and World Bank (2009). *System of National Accounts 2008*, New York.
- EUROSTAT (2001), *Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts*, versión preparada para el Seminario sobre Medición de Precios y Volúmenes, marzo.
- Fleetwood, W. (1969), *Chronicon Preciosum, or, an Account of English Money, the Price of Corn, and Other Commodities for the Last 600 Years: in a Letter to a Student in the University of Oxford*. Reprinted, Augustus M. Kelley Publishers.
- Granger, C. W. J. (2003), "Time series analysis, cointegration, and applications", Nobel Lecture.
- Griliches, Z. (1994), "Productivity, R&D, and the data constraint", *American Economic Review*, vol. 84, no. 1, pp. 1-23.
- Guerrero, C. (2012), "A look at capital measurements in the U.S. and Mexican Economic Censuses", en dictaminación, *Realidad, Datos y Espacio: Revista Internacional de Estadística y Geografía*, INEGI.
- Haavelmo, T. (1944), "The probability approach in econometrics", *Econometrica*, vol. 12, supplement, pp. iii-vi+1-115.
- Heath, J. (2012), *Lo que Indican los Indicadores*, INEGI.
- Hendry, D. F. (1980) "Econometrics- alchemy or science?", *Economica*, vol. 47, no. 188, pp. 387-406.
- Hillinger, C. (2007). "Measurement in economics and social science", *Munich Discussion Paper* no. 2007-19.
- Hulten, C. R. (2004), "The political economy of price measurement: the NAS Report 'At what price' and beyond", *CRIW Conference Price Index Concepts and Measurement*.
- (2006), "The 'architecture' of capital accounting: basic design principles", pp. 193-214, Dale W. Jorgenson, J. Steven Landefeld, y William D. Nordhaus, editors, *A New Architecture for the U.S. National Accounts*, NBER, University of Chicago Press.
- ILO, IMF, OECD, EUROSTAT, UNECE, and the World Bank (2004), *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*, International Labour Office.



- INEGI (2011), *Sistema de Cuentas Nacionales de México: Metodología*, INEGI.
- Juselius, K. (2008), *The Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications*, OUP.
- King, G. ([1696], 1936), *Natural and Political Observations and Conclusions upon the State and Condition of England*, aparece en G. E. Barnett, *Two Tracts by Gregory King*, John Hopkins Press.
- Koopmans, T. C. (1947), "Measurement without theory", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 29, no. 3, pp. 161-172.
- Kuznets, S. (1938), *Commodity flow and Capital Formation*, volume one, publications of the NBER no. 34.
- Lequiller, F. y D. Blades (2007), *Understanding National Accounts*, reprinted, OECD Publishing.
- \_\_\_ (2009), *Comprendiendo las Cuentas Nacionales*, OCDE.
- Lowe, J. (1824), *The Present State of England in Regard to Agriculture, Trade and Finance; with a comparison of the prospects of England and France*, 2ª ed., Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown. La primera edición data de 1823.
- Marx, K. ([1885], 2011), *El Capital, Crítica de la Economía Política*, libro segundo, el proceso de circulación del capital, IV, Siglo XXI editores.
- McCormick, T. G. (2005), "Sir William Petty, Political Arithmetic, and the transformation of the Irish, 1652-1687", Columbia University.
- Morgenstern, O. (1963) *On the Accuracy of Economic Observations*, Princeton University Press.
- Morishima, M. (1977), *Marx's Economics: A Dual Theory of Value and Growth*, first published 1973, reprinted 1974, 1977, Cambridge University Press.
- Nerlove, M. (2001), "Zvi Griliches 1930-1999: a critical appreciation", *The Economic Journal*, vol. 111, no. 472, pp. F422-F448.
- Nordhaus, W. D. (1998), "Quality change in price indexes", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 12, no. 1, invierno, pp. 59-68.
- Perrotini, I. (2012) "El Capital de Marx, una obra viva, abierta, felizmente inacabada", mimeo.
- Persky, J. (1998), "Price indexes and general exchange values", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 12, no. 1, pp. 197-205.
- Petty, W. ([1665], 1899), *Verbum Sapienti*, pp. 99-120, aparece en *The Economic Writings of Sir William Petty*, vol. 1, editado por Charles Hendry Hull.
- Petty, W. ([1671], 1899), *Political Arithmetick*, pp. 233-313, aparece en *The Economic Writings of Sir William Petty*, vol. 1, editado por Charles Hendry Hull.

- Schreyer, P. (2001), "Computer price indices and international growth comparisons", OECD, STD/DOC (2001)1. También aparece en *The Review of Income and Wealth*, no. 1, marzo, 2002.
- Schumpeter, J. A. (1954), *History of Economic Analysis*, OUP.
- Smith, A. (1776), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, <http://www.econlib.org/library/Smith/smWN3.html#>.
- Stone, R. (1984), "The accounts of society", Nobel Memorial Lecture.
- \_\_\_ (1997). *Some British Empiricists in the Social Sciences*, Cambridge University Press.
- Triplet, J. E. (2001). "Measuring health output: the draft Eurostat Handbook on Price and Volume Accounts", documento presentado en EUROSTAT-CBS Seminar, Voorburg, Holanda, 14-16 de marzo.
- Ullmer, J. H. (2011), "The scientific method of Sir William Petty", *Erasmus Journal for Philosophy and Economics*, vol. 4, no. 2, pp. 1-19.
- UNECE et al. (2009), *Practical Guide to Producing Consumer Price Indices*.
- Vanoli, A. (2005), *A History of National Accounting*, IOS Press.



Anexo 1

Cuadro A1

A Scheme of Income & Expense of the several Families of England Calculated for the Year 1688

Ranks, Degrees, Titles and Qualifications	Number of families	Heads per family	Number of persons	Income per		Expense per		Increase per		Total Income £'000	Total Expense £'000	Total Increase £'000
				family £	head £	head £	head £	Head				
Temporall Lords	160	40	6 400	2 800	70	60	448	384	10	448	384	64
Spiritual Lords	26	20	520	1 300	65	55	34	29	10	34	29	5.2
Baronets	800	16	12 800	880	55	51	704	653	4	704	653	51.2
Knights	600	13	7 800	650	50	46	390	359	4	390	359	31.2
Esquires	3 000	10	30 000	400	40	37	1 200	1 110	3	1 200	1 110	90
Gentlemen	12 000	8	96 000	240	30	27.5	2 880	2 640	2.5	2 880	2 640	240
Persons in greater Offices and Places	5 000	8	40 000	240	30	27	1 200	1 080	3	1 200	1 080	120
Persons in lesser Offices and Places	5 000	6	30 000	120	20	18	600	540	2	600	540	60
Eminent Merchants & Traders by Sea	2 000	8	16 000	400	50	40	800	640	10	800	640	160
Lesser Merchants & Traders by Sea	8 000	6	48 000	200	33.3	28.3	1 600	1 360	5	1 600	1 360	240
Persons in the Law	10 000	7	70 000	140	20	17	1 400	1 190	3	1 400	1 190	210
Eminent Clergy-men	2 000	6	12 000	60	10	9	120	108	1	120	108	12
Lesser Clergy-men	8 000	5	40 000	45	9	8	360	320	1	360	320	40
Freeholders of the better sort	40 000	7	280 000	84	12	11	3 360	3 080	1	3 360	3 080	280

Cuadro A1. Continuación.

Ranks, Degrees, Titles and Qualifications	Number of families	Heads per family	Number of persons	Income per family £	Income per head £	Expense per head £	Increase per Head	Total	Total	Total
								Income £'000	Expense £'000	Increase £'000
Freeholders of the lesser sort	140 000	5	700 000	50	10	9.5	0.5	7 000	6 650	350
Farmers	150 000	5	750 000	44	8.8	8.55	0.25	6 600	6 413	187.5
Persons in Liberal Arts and Sciences	16 000	5	80 000	60	12	11.5	0.5	960	920	40
Shopkeepers and Tradesmen	40 000	4 1/2	180 000	45	10	9.5	0.5	1 800	1 710	90
Artizans and Handicrafts	60 000	4	240 000	40	10	9.5	0.5	2 400	2 280	120
Naval Officers	50 000	4	20 000	80	20	18	2	400	360	40
Military Officers	4 000	4	16 000	60	15	14	1	240	224	16
	511 586	5 1/4	2 675 520	67	12.9	12	0.9	34 496	32 049	2 447.1
Common Seamen	50 000	3	150 000	21	7	7.5	-0.5	1 050	1 125	-75



Cuadro A1. Conclusión.

Ranks, Degrees, Titles and Qualifications	Number of families	Heads per family	Number of persons	Income per		Expense per		Total		
				family £	head £	head £	head	Income £'000	Expense £'000	Increase £'000
Labouring People & outservants	364 000	3 1/4	1 275 000	15	4.30	4.4	-0.1	5 460	5 587	-127
Cottager & Paupers	400 000	3 1/4	1 300 000	5	1.50	1.8	-0.25	1 950	2 275	-325
Common Souldiers	35 000	2	70 000	14	7	7.5	-0.5	490	525	-35
	849 000	3 1/4	2 795 000	10.5	3.25	3.5	-0.2	8 950	9 512	-562
Vagrants			30 000		2	4	-2	60	120	-60
	849 000	3 1/4	282 000	10.5	3.19	3.4	-0.22	9 010	9 632	-622
Increasing the Wealth of the Kingdom	511 585	5 1/4	2 675 520	67	12.90	12	0.9	34 495.8	32 048.7	2 447.1
Decreasing the Wealth of the Kingdom	849 000	3 1/4	2 825 000	10.5	3.19	3.4	-0.22	9 010	9 632	-622
Neat Totalls (and aver- ages)	1 360 586	4 1/20	5 500 520	32	7.9	7.55	0.33	43 505.8	41 680.7	1 825.1

Fuente: elaboración propia con base en King (1696) y Stone (1984).

Cuadro A2  
The General Account of England, France & Holland for the Years 1688 & 1695

Products	Totals (f million)						Per head (f 's)					
	1688			1695			1688			1695		
	England	France	Holland	England	France	Holland	England	France	Holland	England	France	Holland
Bread... & all things made of Meal or Flower				4.3	10.1	1.40				0.79	0.75	0.63
Beef, Mutton, Veal... Venison, Conies				3.3	5.3	0.80				0.61	0.39	0.36
Butter, Cheese & Milk				2.3	4.0	0.60				0.42	0.3	0.27
Fish, Fowle & Eggs				1.7	3.7	1.10				0.31	0.27	0.49
Fruit, Roots & Garden Stuff				1.2	3.4	0.40				0.22	0.25	0.18
Salt, Oyl, Pickles... & confecti- onary Ware				1.1	2.8	0.30				0.2	0.21	0.13
Beer & Ale				5.8	0.1	1.20				1.06	0.01	0.54
Wine, Brandy Spirits... & made Wines				1.3	8.6	0.40				0.24	0.64	0.18
Dyett [food and drink]	21.3	41.0	6.4	21.0	38.0	6.20	3.87	2.93	2.91	3.85	2.82	2.78
Apparell [clothing]	10.4	18.5	3.0	10.2	16.0	2.80	1.89	1.32	1.36	1.87	1.19	1.25
Incident Charges [expenditure n.e.s.]	10.0	21.0	6.4	14.3	26.0	8.40	1.82	1.50	2.89	2.62	1.93	3.75
Increase [saving]	1.8	3.5	2.0	-3.0	-6.0	0.85	0.33	0.25	0.91	-0.55	-0.44	0.38



Cuadro A2. Conclusión.

Products	Totals (f million)						Per head (f 's)					
	1688			1695			1688			1695		
	England	France	Holland	England	France	Holland	England	France	Holland	England	France	Holland
General Expense	43.5	84.0	17.75	42.5	74.0	18.25	7.91	6.00	8.07	7.80	5.49	8.15
Rent of Land, Buildings & other Hereditaments	13.0	32.0	4.0									
Produce of Trade, Arts & Labour	30.5	52.0	13.8									
General Income	43.5	84.0	17.8	42.5	74.0	18.25	7.91	6.00	8.07	7.80	5.49	8.15
Consumption besides Taxes	39.7	70.0	11.0	39.0	62.5	10.50	7.22	5.00	5.00	7.16	4.63	4.69
Public Revenue & Taxes	2.0	10.5	4.8	6.5	17.5	6.90	0.36	0.75	2.16	1.19	1.30	3.08
Increase	1.8	3.5	2.0	-3.0	-6.0	0.85	0.33	0.25	0.91	-0.55	-0.44	0.38
General Expense	43.5	84.0	17.8	42.5	74.0	18.25	7.91	6.00	8.07	7.80	5.49	8.15
Population (millions)	5.5	14.0	2.2	5.45	13.5	2.24						

Fuente: elaboración propia con base en King (1696) y Stone (1984).

Anexo 2

First Edition 1727  
New Edition 1745  
(London Printed for T. Osborne, in Gray's Inn, 1745)

Reprinted 1969 by  
AUGUSTUS M. KELLEY, PUBLISHERS  
NEW YORK NEW YORK 10010

ISBN 078 00492 7

LIBRARY OF CONGRESS CATALOGUE CARD NUMBER  
68-55711

Pub  
6-7  
PUBLISHERS  
COPY

PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA  
BY SATEWAY PRESS, NEW YORK, N. Y. 10014

48 **Chronicon Preciosum.**

C H A P. IV.

*Of the Price of Corn, and other Com-  
modities, for 600 Years last past.*

**H**AVING dispatch'd, with what *Exactness* I could, the Chapters of *Monies*, I am now come to speak to the Price of *Corn* and other *Commodities*; which is (whether you know it or not) the readiest way to the Solution of your *Third*, and most material *Question*. For, your *Business* is to know (as near as you can) what *Estate* or *Sum* of *Money* will *now-a-days* be equal or equivalent to *five Pounds* (let that be the supposed *Sum* in this *Discourse*) in the *Reign II. VI.* and to this *End*, your *Care* will be, to find out how much *Meat*, *Drink*, or *Cloth*, might be purchased in *H. VI. Reign*, with *VI.* and then to find out, how much of the *Money* now current, will be required to purchase the same *Quantity* of *Meat*, *Drink*, and *Cloth*. For, since *Money* is of no other *Use*, than as it is the *Thing* with which we purchase

the

*Chronicon Preciosum:*  
OR, AN  
**ACCOUNT**  
OF  
ENGLISH GOLD and SILVER MONEY;  
The Price of CORN and other COMMODITIES;  
AND OF  
*Stipends, Salaries, Wages, Jointures, Portions,*  
*Day-labour, &c. in ENGLAND,*  
FOR  
Six hundred Years last past:

SHOWING  
From the *Decrease* of the Value of *MONEY*, and  
from the *Increase* of the Value of *CORN* and  
other *COMMODITIES, &c.*

THAT  
A *FELLOW*, who has an *Estate* in *Land* of *Inheritance*,  
or a *perpetual Pension* of *Five Pounds per Annum*, may  
conscientiously keep his *Fellowship*, and ought not to  
be compelled to leave the same, tho' the *Statutes* of his  
*College* (founded between the *Years 1440 and 1460*)  
did then vacate his *Fellowship* on such *Condition*.

By *BISHOP FLEETWOOD.*

To which is added,  
AN *HISTORICAL ACCOUNT* of *COINS*,  
Illustrated with several *Plates* of *Gold* and *Silver COINS.*

L O N D O N:  
Printed for *T. OSBORNE, in Gray's Inn.*  
M. DCC. XLV.

**Chronicon Preciosum.**

the *Necessaries* and *Conveniences* of *Life*, 'tis evident, that if *VI.* in *II. VI. Days*, would purchase *5 Quarter of Wheat*, *4 Hogsbreads of Beer*, and *6 Yards of Cloth*, he who then had *5 l.* in his *Pocket*, was full as rich a *Man* as he who has now *XX l.* if with that *XX l.* he can purchase no more *Wheat*, *Beer*, or *Cloth*, than the other. I do not mean hereby to pre-*judge* this to be the *Proportion*; but use this *Instance* to let you see, that this is the properest way of coming to know, what *Estate* is now most answerable to an *Estate* of *VI. per An. 250 Years* ago. And tho' the comparing the *Reign* of *H. VI.* with your own *Times*, would be sufficient for your particular *Purpose*; yet since I have made the *same Calculations*, for the *Years* foregoing, and for those which follow the *Reign* of *II. VI.* it will be (I believe) neither *ungrateful* nor *unprofitable*, to give them to the *Reader*; especially since other *Colleges*, which may be under the like *Obligations*, were founded, *some before*, and *some since*, the *Reign* of *H. VI.* It will be most for the *Reader's Use*, and *Ease*,

53