

# **Medir el capital natural en el marco del KLEMS<sup>1</sup>**

Salvador Marconi R.<sup>2</sup>

## **Contenido**

1. Una premisa indispensable: ¿qué es K?
2. Algunos referentes teóricos-metodológicos
  - 2.1 El sistema de cuentas nacionales (SCN 2008)
  - 2.2. El KLEMS
3. Propuestas y desafíos: ampliación de K
4. Referencias bibliográficas

## **Anexos**

1. El Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas SCAE 2012
2. Clasificación de los activos económicos en el SCN 2008
3. Clasificación de los activos ambientales en el SCAE 2012
4. El agotamiento de los recursos ambientales

---

<sup>1</sup> Ponencia presentada en la Conferencia Plenaria 2017 del proyecto LA-KLEMS (BID-Universidad de Santiago de Chile) sobre Crecimiento económico y productividad en América Latina, realizada en la sede del Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C., 11 y 12 de diciembre 2017.

<sup>2</sup> Economista y Consultor del proyecto LA-KLEMS/BID-Universidad de Santiago de Chile. El autor agradece los comentarios y sugerencias de Federico Dorin, André Hofman, Julio Oleas y Rafael Urriola. La responsabilidad de los eventuales errores recae exclusivamente sobre el autor.

## Medir el capital natural en el marco del KLEMS

### 1. Una premisa indispensable: ¿qué es K?

Desde sus orígenes hasta las actuales –dinámicas- épocas de globalización, la ciencia económica no ha logrado consenso unánime sobre la definición de capital, sobre su cobertura contable y estadística y, consecuentemente, sobre su medición.

Más complicado aún se torna ese concepto en la perspectiva del desarrollo sostenible, pues éste supone la conservación de una riqueza nacional *per cápita* no decreciente que se logra mediante la reposición y la conservación de las fuentes de riqueza; es decir el aumento -o al menos, el mantenimiento- del stock de capital económico, natural, humano y social.

El desarrollo sostenible es un asunto de equidad inter-generacional determinado por la ‘asignación generacional del capital’; esto significa preservar el bienestar de las futuras generaciones, garantizando que éstas dispondrán recursos suficientes, sin perjudicar –al mismo tiempo- a la generación presente.

Este trabajo no pretende hacer una reseña histórica acerca de la controversia teórica, metodológica y estadística sobre la noción de capital, pues eso supondría remontarse a los orígenes de la ciencia económica. Las notas que siguen intentan poner sobre el ‘tapete de la reflexión’ algunas ideas sobre lo que cubre K en el marco del proyecto KLEMS, teniendo en cuenta algunos aspectos teóricos y taxonómicos que han sido incorporados en los sistemas de medición adoptados a nivel internacional para cuantificar variables clave que posibilitan medir productividad, distribución primaria del ingreso y sostenibilidad del desarrollo socio-económico y ambiental.

Desde la perspectiva metodológica, K (el stock de capital económico) es obtenido mediante un algoritmo estadístico y contable denominado Método del Inventario Permanente (MIP)<sup>3</sup>, a partir de series históricas suficientemente amplias de la formación bruta de capital fijo, variable que incorpora exclusivamente información sobre los activos producidos (vivienda, edificios, obras de infraestructura, maquinaria, equipo, muebles, programas informáticos, etc.).

Puesto que el modelo KLEMS asume que K está constituido por el stock de capital fijo producido, la reflexión que se propone en estas notas tiene relación con la pertinencia de ampliar la cobertura de K para incluir, en la función de producción (cualquiera que sea su especificación) el stock de activos ambientales y, específicamente, los recursos naturales, para tener en cuenta los aspectos relacionados con la sostenibilidad del desarrollo y la eventual posibilidad de sustituir los factores de la producción (en este caso, capital natural por capital económico). Por lo demás, ese tema tiene serias implicaciones para viabilizar la métrica requerida para monitorear los compromisos adoptados por los países en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el año 2030.

La comunidad estadística internacional ha incursionado en ese campo: desde el Sistema de Cuentas Nacionales de 1993, pasando por manuales especializados -como es el caso de las publicaciones de la OCDE del año 2001 y 2009 (*Measuring capital*)- y el Sistema de Cuentas Nacionales de 2008, las definiciones (y convenciones!) así como la cobertura de los “activos económicos” se han ido perfeccionando.

Finalmente, el Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE 2012) representa un notorio esfuerzo en materia de medición del capital natural: dicho manual establece con

---

<sup>3</sup> En términos simples, el MIP consiste en adicionar a un *stock* inicial las inversiones anuales (o formación bruta de capital) en activos fijos y retirar aquellos activos que han cumplido su vida útil.

mucha precisión lo que se considera como activos ambientales, sus clasificaciones, la metodología de cuantificación y un esquema de valoración, coherente y consistente con el SCN 2008. El anexo 1 reporta una breve síntesis del contenido del SCAE 2012.

Varios países (en América Latina, México y Colombia se encuentran a la vanguardia) han realizado ejercicios en esa dirección, por lo que sería interesante considerar la posibilidad de ampliar la noción de K para incorporar -por lo menos- el stock de recursos naturales (activos ambientales) en la medición de la productividad, de la distribución primaria del ingreso y del desarrollo sostenible, en función de la metodología propuesta por el SCAE 2012. Este es el objetivo de las notas que se presentan a continuación.

## 2. Algunos referentes teórico-metodológicos

### 2.1 El sistema de cuentas nacionales (SCN 2008)

El sistema de cuentas nacionales constituye una suerte de sistema métrico de la economía: es decir, un conjunto de conceptos, definiciones, clasificaciones, reglas y principios contables que permiten cuantificar las operaciones que realizan los agentes económicos residentes en un país, tanto en términos de flujos como de stocks, teniendo en consideración, además, sus vinculaciones con el resto del mundo.

Una de las expresiones contables más conocidas en el ámbito del SCN 2008 es la siguiente ecuación que describe la distribución primaria o factorial del ingreso:

$$PIB = [Re + To + ENE + YMN + ckf] + Tp \quad (1)$$

The diagram illustrates the components of the PIB equation. It shows a series of arrows pointing from the terms in the equation to their respective economic concepts:

- $Re$  points to Remuneración a los asalariados
- $To$  points to Impuestos sobre los productos
- $ENE$  points to Excedente neto de explotación
- $YMN$  points to Ingreso mixto neto
- $ckf$  points to Consumo de capital fijo
- $Tp$  points to Impuestos sobre los productos

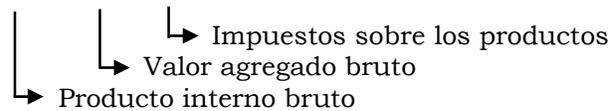
The entire sum  $[Re + To + ENE + YMN + ckf]$  is indicated to be equal to the Producto interno bruto (PIB).

ecuación contable que permite analizar la repartición del ingreso entre los trabajadores y empresarios a quienes corresponde, respectivamente, remuneraciones a los asalariados ( $Re$ ) y un excedente de explotación que, a su vez, puede descomponerse en la parte que remunera el riesgo asumido por emprender o invertir en una actividad lucrativa (excedente neto de explotación,  $ENE$ ) y, otra que repone el capital físico, específicamente, su desgaste u obsolescencia, que en términos técnicos se denomina consumo de capital físico ( $ckf$ ).

Además de empleados y empresarios, existen trabajadores por cuenta propia que poseen activos (comerciantes informales, artesanos, agricultores, médicos y abogados y otras profesiones “liberales”) que participando con su propio trabajo en la producción de bienes y en la prestación de servicios, perciben ingresos que, en el marco del sistema de cuentas nacionales, se denominan ingresos mixtos netos ( $YMN$ ), pues se trata de una retribución ‘combinada’ al trabajo y al capital involucrados en el proceso productivo.

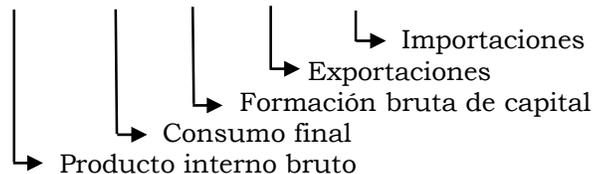
Finalmente, las instituciones del Estado reciben impuestos (netos de las subvenciones) que gravan el proceso productivo ( $To$ ) y otros impuestos sobre los productos y las importaciones ( $Tp$ ). En síntesis:

$$PIB = VAB + Tp \quad (2)$$



Por otra parte, las utilizaciones de esa producción final de bienes y servicios están constituidas por consumo final (*C*); inversión (*I*) y exportaciones (*X*), demanda de la que se debe descontar las importaciones de bienes y servicios, por lo que es posible escribir la siguiente ecuación:

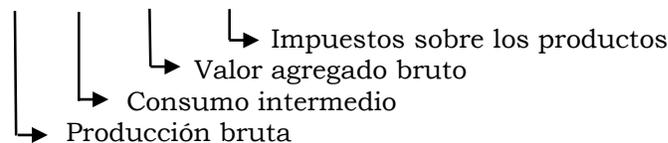
$$PIB = C + I + X - M \quad (3)$$



La identidad 3, de naturaleza típicamente keynesiana, representa la demanda agregada de bienes y servicios.

Adicionalmente, conviene recordar que el PIB es el valor de la producción final que desemboca en el mercado, por lo que para conocer el valor total de la producción (*Pb*), hay que incorporar los consumos intermedios (*Ci*).

$$Pb = Ci + VAB + Tp \quad (4)$$



Por otra parte, y de acuerdo al sistema de cuentas nacionales (SCN 2008), los *activos no financieros* están clasificados según el propósito para el que esos activos son adquiridos. Si bien todos sirven como depósito de valor (en particular, los *objetos valiosos*, que tienen exclusivamente esa función económica), los activos no financieros son principalmente adquiridos para ser usados en la producción. La cobertura y clasificación de los activos considerados en el SCN 2008 se reporta en el anexo 2.

Como se señaló, la metodología recomendada por el SCN 2008 para calcular el stock de capital es el método del inventario permanente (MIP) a partir de series históricas suficientemente amplias de la formación bruta de capital fijo<sup>4</sup>, variable que no incorpora información sobre los activos no producidos<sup>5</sup>.

Por lo demás, mientras que para los *activos producidos no financieros* se mide un desgaste u obsolescencia por su uso en el proceso productivo (o consumo de capital fijo<sup>6</sup>), para los

<sup>4</sup> OCDE (2009), en particular, el cap. 10 (*Perpetual Inventory Method - Overview*), pp. 87-89.

<sup>5</sup> Lo que invita a reflexionar, una vez más, sobre la cobertura de K.

<sup>6</sup> Una nota al margen amerita el cálculo de esta variable por la dificultad de establecer precios de reposición, principalmente en contextos inflacionarios. Más allá del cálculo de la depreciación comercial de los activos fijos, este tema tiene implicaciones no indiferentes en la participación 'de los

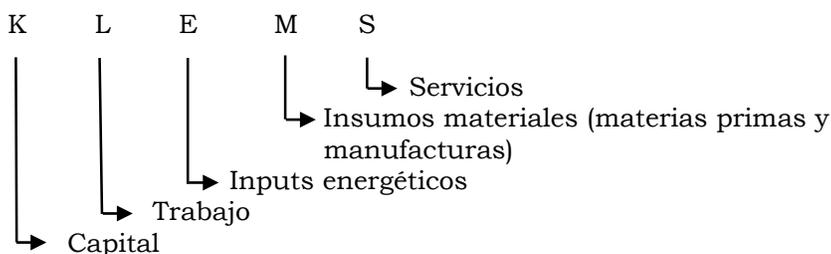
*activos no producidos no financieros* (como es el caso de los recursos naturales), es indispensable calcular su agotamiento por utilización en los procesos económicos<sup>7</sup>, elemento que actualmente no está considerado como un ‘factor’ de producción (y, por consiguiente, como un componente de K)<sup>8</sup>.

## 2.2. El KLEMS

Más allá de esa perspectiva, se tiene la contabilidad del crecimiento, vertiente teórica –el aporte de Jorgenson<sup>9</sup>– que centra su atención en la *productividad total de los factores (PTF)*, estimada como el residuo de una ecuación econométrica, que se atribuye a factores como la capacidad empresarial, residuos no explicados, aportes de la combinación técnica, etc.

El KLEMS es un esquema que permite medir la productividad total de factores (PTF), a partir de los conceptos, las clasificaciones, las mediciones y cuantificaciones de las cuentas nacionales difundidas por los organismos estadísticos responsables de su elaboración.

Esa metodología descompone la evolución del *output* (producción) en términos de los aportes de los factores de la producción (capital, trabajo, insumos tales como energía, materias primas de origen primario o manufacturero y servicios) y de un componente residual que se denomina PTF (productividad total de los factores).



El esquema asume dos supuestos teóricos: existencia de competencia perfecta en el mercado de productos y en el de factores<sup>10</sup> y rendimientos constantes a escala en la función de producción.

Con esas hipótesis, la tasa de crecimiento del output de una industria, en el período  $t$ , puede expresarse de la siguiente manera:

$$\Delta \ln Y_t = \omega^x \Delta \ln X_{it} + \omega^k \Delta \ln K_t + \omega^L \Delta \ln L_t + \Delta \ln A_t^Y \quad (5)$$

donde, para cualquier industria,  $Y_t$  representa el output (producción bruta);  $X_{it}$  los insumos intermedios ( $i = E, M, S$ ),  $K_t$  es el factor capital y  $L_t$  el trabajo.

---

frutos del crecimiento’, principalmente cuando los países enfrentan el lastre de la elusión y evasión fiscal: aumentar contablemente costos para reducir utilidades imponibles.

<sup>7</sup> Cabe recordar la diferencia entre el consumo intermedio (o materias primas que pueden proveer los recursos naturales) y que en el SCN forman parte del costo de producción, del agotamiento de los recursos ambientales.

<sup>8</sup> Tema difícil, pues es necesario considerar el crecimiento natural y el agotamiento de los recursos ambientales.

<sup>9</sup> Jorgenson (2009).

<sup>10</sup> cf. Mas – Robledo (2010). Especial atención amerita el anexo A.1 (“La contabilidad del crecimiento”, pp. 241-244) en el que se ilustra la medición de la PTF cuando alternativamente se considera la producción bruta o el valor agregado bruto, y en particular, sus consecuencias frente a la existencia o menos de *outsourcing*.

El crecimiento del output es el resultado del crecimiento ponderado de los inputs (primarios o factores de la producción, y secundarios o consumos intermedios), más el término de la PTF ( $A^Y_t$ ). Los pesos  $\omega$  representan las participaciones de los inputs intermedios (X), el capital (K) y el trabajo (L) en el output bruto, expresado en términos nominales. La suma de esas participaciones es igual a uno ( $\omega^x + \omega^k + \omega^L = 1$ ).

La forma más usual de representar esa función de producción es aquella conocida como Cobb-Douglas:

$$Y = Y(K, L) = A \cdot K^\alpha \cdot L^{(1-\alpha)} \quad (6)$$

donde Y es la oferta agregada (o producción), K el capital (o stock de activos fijos), L la mano de obra y A un factor de eficiencia.  $\alpha$  es un coeficiente de productividad de los factores de producción ( $0 < \alpha < 1$ ).

### 3. Propuestas y desafíos: ampliación de K

Como puede observarse, las ecuaciones económicas reportadas son insuficientes para dar cuenta de **todos** los factores que requieren los procesos productivos, pues no incorporan *ítem* alguno que posibilite evaluar el aporte de los recursos naturales y, en general, de los activos ambientales.

KLEMS<sup>11</sup> incorpora en su modelo conceptual y metodológico el stock de capital fijo constituido por los activos fijos no financieros producidos (AN1), omitiendo aquellos no producidos (AN2) y, en particular, los recursos naturales (AN21), cuya relevancia en términos de magnitud podría ser extremadamente significativa en el análisis del crecimiento y de la productividad, principalmente en los países de América Latina.

En (6) podría incorporarse, efectivamente, los recursos naturales (RN) utilizados en el proceso productivo:

$$Y^* = Y^*(K, L, RN) \quad (7)$$

y, utilizando una función en la que, por ejemplo, la elasticidad de sustitución sea constante pero inferior a uno, podría escribirse la siguiente expresión:

$$Y^* = Y^*(K, L, RN) = A \cdot [\alpha K^\rho + \beta L^\rho + \gamma RN^\rho]^{1/\rho} \quad (8)$$

en la que A es siempre el factor de eficiencia;  $\alpha + \beta + \gamma = 1$  y,  $\rho = (\sigma - 1)/\sigma$ , donde  $\sigma$  representa la elasticidad de sustitución<sup>12</sup>.

Esa función de producción posibilita captar los aumentos de la productividad de los recursos naturales, separadamente de la productividad total de los factores. Obviamente, existen algunos requisitos para estimarla; en particular,

- i. que se incluya explícitamente mediciones de los recursos naturales (RN)

<sup>11</sup> Cabe señalar que el proyecto KLEMS aplica el esquema de la contabilidad de crecimiento por tipo de industria, posibilitando una estimación detallada de la PTF.

<sup>12</sup> Esa función de tipo CES (*Constant Elasticity of Substitution*) elasticidad de sustitución constante, además de incorporar los recursos naturales, permite trabajar tanto con valores menores o mayores a 1. La función Cobb Douglas es un tipo especial de la CES, en la que la elasticidad de sustitución es igual a 1. Ambas funciones han perdido 'popularidad' en los recientes análisis económicos pues imponen *a priori* valores fijos de las elasticidades de sustitución. Por ese motivo, se utilizan funciones translogarítmicas (Cobb Douglas generalizada o Box Cox generalizada) sin imponer restricciones en la elasticidad-sustitución, permitiendo trabajar con valores de elasticidad sustitución variables, en función del nivel de escala de producción.

- ii. que se admita la sustitución parcial (y no absoluta) entre los factores de la producción
- iii. que se contabilice los aumentos de productividad de los recursos naturales.

En América Latina,

Las mediciones del capital (y de la riqueza de un país) son fundamentales para comprender la sostenibilidad y, consiguientemente, el problema de la equidad inter-generacional. Lo que se transfiere hacia el futuro debe necesariamente expresarse en términos de stock (capital económico, natural, humano y social), teniendo en consideración tanto la dimensión objetiva (medurable cuantitativamente) como la subjetiva (medurable cualitativamente) del bienestar.

Economías caracterizadas por el extractivismo de sus recursos naturales dependen de los períodos de auge y depresión de los precios de sus *commodities*, con graves repercusiones sociales, ambientales y económicas. Por esas consideraciones, es necesario superar algunos paradigmas teóricos convencionales que omiten de su contabilidad y análisis elementos cruciales como es el caso de los recursos naturales. De ahí la necesidad de medir el stock del capital natural.

En anexo 3 se presenta la clasificación de los activos ambientales, propuesta por el SCAE 2012.

Para considerar el agotamiento de los recursos naturales ( $\Omega$ ), será necesario modificar la ecuación (1) de la siguiente manera:

$$PIB^* = Re + To + YMN + ENE + ckf + Tp + \Omega \quad (9)$$

en la que  $PIB^*$  representa el producto interno bruto corregido por el uso de los recursos naturales.

A partir de esta última expresión, será posible calcular los siguientes indicadores:

producto interno neto

$$PIN = PIB - ckf \quad (10)$$

y, producto interno neto corregido por el uso de los recursos naturales

$$PIN^* = PIN - \Omega \quad (11)$$

que permite establecer, en términos de variaciones, cuánto de sostenible es el crecimiento económico.

La medición de  $\Omega$  no es un ejercicio sencillo, pues el precio de los recursos naturales está sujeto a grandes márgenes de incertidumbre y variaciones (basta revisar los ciclos de las cotizaciones de los *commodities*). No obstante, el SCAE reporta una alternativa metodológica, sintetizada en el anexo 4 de estas notas.

El  $PIB$  (aun si su medición es exhaustiva y completa) representa un indicador aceptable de crecimiento del sistema productivo, pero deja fuera de su 'frontera' aspectos relevantes como es el caso de los daños ecológicos que generan las actividades productivas y, sobre todo, el agotamiento de los recursos naturales.

Varios países (en América Latina, México y Colombia se encuentran a la vanguardia) han realizado ejercicios en esa dirección, por lo que sería interesante considerar la posibilidad de ampliar la noción de  $K$  para incorporar por lo menos el stock de recursos naturales.

#### 4. Referencias bibliográficas

CEPAL (2013), *Una propuesta regional de estrategia de implementación del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE) en América Latina*, Estudios Estadísticos 86, CEPAL, Santiago de Chile

<http://www.cepal.org/es/publicaciones/35909-una-propuesta-regional-de-estrategia-de-implementacion-del-sistema-de-cuentas>

CEPAL (LA-KLEMS 2014): *Productividad y crecimiento económico en América Latina*.

<http://www.cepal.org/cgi-bin/getprod.asp?xml=/la-klems/noticias/paginas/9/40269/P40269.xml&xsl=/la-klems/tpl/p18f-st.xsl&base=/la-klems/tpl/top-bottom.xsl>

Comisión de las Comunidades Europeas (EUROSTAT), Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Naciones Unidas (NNUU) y el Banco Mundial (WB) (SCN 2008), *Sistema de cuentas nacionales 2008*; Nueva York

<http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/deype/publicaciones/externas/1/50101/P50101.xml&xsl=/deype/tpl/p54f.xsl&base=/deype/tpl/top-bottom.xsl>

European Commission (EU KLEMS 2003), *Growth and Productivity Accounts Productivity in the European Union: A Comparative Industry Approach Research*, Directorate General, Luxemburgo

<http://www.euklems.net/index.html>

Jackson, Tim (2009), *Prosperity without Growth. Economics for a Finite Planet*, Earthscan, Londres (Trad. al español: *Prosperidad sin crecimiento. Economía para un planeta finito*, Icaria Editorial, Barcelona, 2011)

<http://www.ipu.org/splz-e/unga13/prosperity.pdf>

Jorgenson, Dale W. (2009), *The Economics of Productivity*. The International Library

[https://scholar.google.com.ar/scholar?q=JORGENSON,+DALE+W.+\(2009\):+%C2%ABThe+Economics+of+Productivity%C2%BB.+The+International+Library&hl=es&as\\_sdt=0&as\\_vis=1&oi=scholart&sa=X&ved=0CCYQgQMwAGoVChMIoIG15-HMxwIVwdCACH2wzwCG](https://scholar.google.com.ar/scholar?q=JORGENSON,+DALE+W.+(2009):+%C2%ABThe+Economics+of+Productivity%C2%BB.+The+International+Library&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ved=0CCYQgQMwAGoVChMIoIG15-HMxwIVwdCACH2wzwCG)

Marconi, Salvador (2015), *Equidad intergeneracional: economía política de los recursos naturales*, publicado por el autor en el libro *La social prosperidad. Cómo desamarrar el modelo para un futuro sustentable e igualitario*, Fundación Progresá; Santiago de Chile, 2015, pp. 105-121

<http://fundacionprogresas.cl/wp-content/uploads/2017/04/la-social.prosperidad.pdf>

Mas, Matilde – Robledo, Juan Carlos (2010); *Productividad. Una perspectiva internacional y sectorial*, Fundación BBVA, Bilbao

[http://www.grupobbva.com/TLFU/dat/DE\\_2010\\_IVIE\\_productividad\\_perspectiva\\_internacional.pdf](http://www.grupobbva.com/TLFU/dat/DE_2010_IVIE_productividad_perspectiva_internacional.pdf)

Naciones Unidas, Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Banco Mundial (WB) (2008): SCN 2008, *Sistema de cuentas nacionales 2008*; Nueva York

<http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/deype/publicaciones/externas/1/50101/P50101.xml&xsl=/deype/tpl/p54f.xsl&base=/deype/tpl/top-bottom.xsl>

Naciones Unidas, Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Banco Mundial (2012), *SCAE 2012, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012 -marco central-*, ST/ESA/STAT/Ser.F/109, Nueva York.

<http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/deype/publicaciones/externas/1/49511/P49511.xml&xsl=/deype/tpl/p54f.xsl&base=/deype/tpl/top-bottom.xsl>

OCDE (2009) *Measuring Capital*. Segunda edición; OECD Manual; París

<http://www.oecd.org/std/productivity-stats/43734711.pdf>

Oleas Montalvo, Julio (2014), *El Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas (SCAE, 2012): fundamentos conceptuales para su implementación*, Estudios Estadísticos 84, División de Estadísticas, CEPAL, Santiago de Chile

<http://www.cepal.org/es/publicaciones/35907-el-sistema-de-cuentas-ambientales-y-economicas-scae-2012-fundamentos>

Stiglitz J.E. - Sen, A. - Fitoussi, J.P. (2009), *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*, París

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/094000427.pdf>

The Joint United Nations Economic Commission for Europe/Eurostat/Organization for Economic Co-operation and Development Task Force on Measuring Sustainable Development, *Summary of the report on measuring of sustainable development*, Geneva, 21/march/2011, ECE/CES/2011/4.

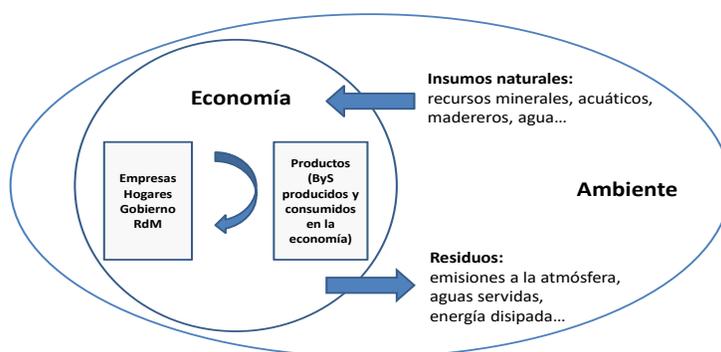
<http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/meetings/UNCEEA-6-14.pdf>

## Anexo 1: El Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas SCAE 2012

El SCAE<sup>13</sup> fue aprobado en la cuadragésima tercera sesión de la Comisión Estadística de Naciones Unidas (*United Nations Statistical Commission (UNSC)*), por sus siglas en inglés) realizada en 2012. Su marco central es un sistema conceptual multipropósito que permite describir cuantitativamente las interacciones entre la economía y el ambiente, el stock de recursos naturales y sus modificaciones, y organizar esa información en tablas y cuentas integradas y coherentes.

La compilación del SCAE posibilita obtener información sobre un amplio espectro de temas ambientales y económicos; en particular, una evaluación de las tendencias del uso y disponibilidad de los recursos naturales.

Diagrama: Flujos físicos de insumos naturales, productos y residuos



Fuente: European Commission, Food and Agriculture Organization (FAO), International Monetary Fund (IMF), Organization of Economic Co-operation and Development (OECD), United Nations and World Bank (2012), *System of Environmental Economic Accounting, Central Framework*, 2012

El SCAE se basa en conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables consensuados por la comunidad estadística internacional. En cuanto sistema contable, permite organizar la información en cuentas y cuadros en forma integrada y conceptualmente coherente. Esta información estadística puede usarse para calcular varios indicadores requeridos por quienes toman decisiones, así como para generar cuentas y agregados ambientales y económicos.

El SCAE también ofrece una guía de valoración para los recursos naturales renovables, los no renovables y la tierra. Ha sido diseñado de manera que guarde consistencia con otros estándares internacionales, comenzando por el SCN 2008, la Balanza de Pagos y Posición de la Inversión Extranjera (BPM6), la Clasificación de todas las Actividades Económicas y Estándar Internacional Industrial (CIU Rev. 4), la Clasificación Central de Productos (CPC Rev. 2), y el Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales.

La información agregada producida en el SCAE puede emplearse para informar sobre asuntos ambientales cruciales para la generación de políticas públicas. Sus datos también pueden usarse en modelos de simulación para evaluar los efectos económicos y ambientales de diferentes políticas públicas. Áreas como la gestión de la energía y de los recursos de agua, patrones de consumo y producción y sus efectos en el ambiente, y la llamada

<sup>13</sup> Resumen a partir de Oleas (2014) y del SCAE (2012)

“economía verde” encuentran el sustento cuantitativo necesario cuando se implementa el SCAE.

Además de una amplia introducción (capítulo 1), el ‘marco central’ del SCAE está compuesto por los siguientes capítulos:

Estructura contable, en el que se analiza el tipo de cuentas y cuadros, los principios básicos de contabilidad para los flujos y stocks, la definición de unidad económica y los principios de registro y valoración (capítulo 2).

Cuentas de flujos físicos, en el que se presenta una explicación detallada de la metodología de registro de los flujos físicos, con una perspectiva insumo-producto. La segunda parte del capítulo describe la estructura de la oferta física y uso de energía, agua y otros flujos materiales, incluidos los cuadros para emisiones en el aire y en el agua, y desechos sólidos (capítulo 3).

Cuentas de actividades ambientales y flujos relacionados: capítulo en el que se identifican las transacciones económicas del SCN que pueden considerarse ambientales, en particular, aquellas cuyo propósito primario es reducir o eliminar presiones sobre el ambiente, o hacer más eficiente el uso de los recursos naturales. Estas transacciones se resumen en las Cuentas Ambientales de Gastos de Protección (EPEA), y en las estadísticas sobre Bienes y Servicios del Sector Ambiental (EGSS). También se analiza el tema relacionado con los impuestos y subsidios ambientales y otras transacciones relacionadas con el ambiente (capítulo 4).

Cuentas de activos, en el que se aborda el tema del registro de los stocks y flujos asociados a los activos ambientales, que comprenden recursos minerales y energéticos, tierra, recursos del suelo, de los bosques, acuáticos, agua y otros recursos biológicos. Se estudia la medición del agotamiento de los recursos naturales y la valoración de los activos ambientales (capítulo 5).

La integración de las cuentas se logra con la combinación de datos físicos y monetarios. De esta información es posible inferir un importante número de indicadores, compilados a partir del conjunto de datos que se pueden obtener en las denominadas cuentas ‘combinadas’ del SCAE (capítulo 6).

En efecto, una de las características importantes del SCAE es la capacidad de organizar datos físicos y monetarios en ámbitos, definiciones y clasificaciones comunes, con presentaciones combinadas (previamente denominadas “híbridas”). La estructura de las presentaciones combinadas está en función del ámbito (por ejemplo, agua, energía, emisiones al aire o productos forestales) de interés de los usuarios y de la disponibilidad de datos.

## **Anexo 2: Clasificación de los activos económicos en el SCN 2008**

### **Activos producidos no financieros (AN1)**

- Activos fijos por tipo de activo (AN11)
  - Vivienda (AN111)
  - Otros edificios y estructuras (AN112)
    - Edificios no residenciales (AN1121)
    - Otras estructuras (AN1122)
    - Mejoras de tierras y terrenos (AN1123)
  - Maquinaria y equipo (AN113)
    - Equipo de transporte (AN1131)
    - Equipo TIC (AN1132)
  - Otra maquinaria y equipo (AN1133)
  - Sistemas de armamento (AN114)
  - Recursos biológicos cultivados (AN115)
    - Recursos animales que generan productos en forma repetida (AN1151)
    - Recursos de árboles, cultivos y plantas que generan productos en forma repetida (AN1152)
    - (Costos de transferencia de la propiedad de activos no producidos (AN116))
  - Productos de propiedad intelectual (AN117)
    - Investigación y desarrollo (AN1171)
    - Exploración y evaluación minera (AN1172)
    - Programas de informática y bases de datos (AN1173)
      - Programas de informática (AN11731)
      - Bases de datos (AN11732)
    - Originales para esparcimiento, literarios o artísticos (AN1174)
    - Otros productos de la propiedad intelectual (AN1179)

### **Existencias por tipo de existencias (AN12)**

- Materiales y suministros (AN121)
- Trabajos en curso (AN122)
  - Trabajos en curso en activos biológicos cultivados (AN1221)
  - Otros trabajos en curso (AN1222)
- Bienes terminados (AN123)
- Existencias militares (AN124)
- Bienes para reventa (AN125)
- Objetos valiosos (AN13)
  - Metales y piedras preciosas (AN131)
  - Antigüedades y otros objetos del arte (AN132)
  - Otros objetos valiosos (AN133)

### **Activos no producidos no financieros (AN2)**

- Recursos naturales (AN21)
  - Tierras y terrenos (AN211)
  - Reservas minerales y energéticas (AN212)
  - Recursos biológicos no cultivados (AN213)
  - Recursos hídricos (AN214)
  - Otros recursos naturales (AN215)
    - Espectro radial (AN2151)
    - Otros (AN2159)
- Contratos, arrendamientos y licencias (AN22)
  - Arrendamientos operativos negociables (AN221)
  - Permisos de utilización de recursos naturales (AN222)
  - Permisos para ejercer actividades específicas (AN223)
  - Derechos de exclusividad sobre bienes y servicios futuros (AN224)
- Compras menos ventas de fondos de comercio y activos de comercialización (AN23)

Fuente: SCN 2008

### **Anexo 3: Clasificación de los activos ambientales en el SCAE 2012**

1. Recursos minerales y energéticos
  - 1.1 Recursos del petróleo
  - 1.2 Recursos de gas natural
  - 1.3 Recursos del carbón y turba
  - 1.4 Recursos minerales no metálicos (con exclusión del carbón y de la turba)
  - 1.5 Recursos minerales metálicos
2. Suelo
3. Recursos de la tierra
- 4 Recursos madereros
  - 4.1 Recursos madereros cultivados
  - 4.2 Recursos madereros naturales
- 5 Recursos acuáticos
  - 5.1 Recursos acuáticos cultivados
  - 5.2 Recursos acuáticos naturales
- 6 Otros recursos biológicos (excepto los madereros y los y acuáticos)
- 7 Recursos de agua
  - 7.1 Agua superficial
  - 7.2 Agua subterránea
  - 7.3 Agua de la tierra

Fuente: SCAE 2012, Cuadro 5.1

#### **Anexo 4: El agotamiento de los recursos ambientales**

En la contabilidad de los activos ambientales, especial atención merece la medición del agotamiento [*depletion*]. El agotamiento de los recursos ambientales se refiere a la extenuación física de activos ambientales por medio de su extracción y cosecha por parte de unidades económicas, incluidos los hogares, que da lugar a una menor disponibilidad de un recurso.

El agotamiento no da cuenta por completo de todos los cambios posibles del stock de un activo durante un periodo contable y, en consecuencia, no se lo debe vincular directamente con mediciones de sostenibilidad. La evaluación de la sostenibilidad de activos ambientales debe tener en cuenta un conjunto más amplio de factores, como la magnitud de las pérdidas por catástrofes o los descubrimientos, y los cambios potenciales en la demanda de insumos de activos ambientales.

En términos físicos, el agotamiento es la disminución de la cantidad del stock de un recurso natural durante un período contable, debido a su extracción por parte de unidades económicas a un ritmo superior al de su regeneración.

Para recursos naturales no renovables, como los minerales y energéticos, el agotamiento es igual a la cantidad del recurso que se extrae porque el stock del recurso no puede regenerarse en escala cronológica humana. Los incrementos del stock de recursos naturales no renovables (vía nuevos descubrimientos, por ejemplo) pueden permitir una extracción continua de recursos. Sin embargo, estos incrementos de volumen no se consideran regeneración y en consecuencia no compensan la magnitud del agotamiento. Estos incrementos deben registrarse en algún otro lugar de la cuenta de activos.

Para los recursos biológicos naturales, como los madereros y los acuáticos, en términos físicos no se cumple la igualdad entre agotamiento y extracción. La capacidad de estos recursos para regenerarse naturalmente significa que, en ciertas situaciones de gestión y extracción, la cantidad del recurso extraído puede ser compensada por la cantidad regenerada y, en este caso, no ocurre el agotamiento físico general del activo ambiental. En forma más amplia, solo se registra como agotamiento la cantidad extraída que supera el nivel de regeneración. Más adelante se presenta una descripción detallada de la medición del agotamiento en términos físicos para los recursos biológicos naturales.

Cuando se produce una disminución de la cantidad de un activo ambiental debido a acontecimientos imprevistos, como pérdidas por condiciones climáticas extremas o brotes pandémicos de enfermedades, no se registra agotamiento. Estas reducciones se registran como pérdidas por catástrofes.

El agotamiento también puede medirse en unidades monetarias valorando los flujos físicos de agotamiento sobre la base del precio *in situ* de los recursos naturales. Esto se explica en detalle en el anexo A5.1 del SCAE.

Fuente: SCAE, párrafos 5.75-5.80