



AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE KLEMS (LAKLEMS)

RESUMEN DE LA METODOLOGÍA Y LA BASE DE DATOS

Versión: 30 de septiembre, 2021¹

Resumen

Esta nota técnica describe la base de datos LAKLEMS y explica la metodología utilizada para calcular el crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) y las contribuciones al crecimiento de los factores de producción por tipo de insumo a nivel de sectores de actividad (<http://laklems.net/>).

Palabras clave: Crecimiento económico, contabilidad del crecimiento, LAKLEMS, productividad total de los factores, América Latina.

Clasificación JEL: C80, C82, O40, O47, O54.

¹ Este documento fue coordinado para LAKLEMS por Eduardo Fernández-Arias, André Hofman y Tomás Gálvez (Universidad de Santiago de Chile, USACH) basado en el trabajo inicial de Matilde Mas y Eva Benages 2020 (Instituto Valenciano de Investigación Económica, IVIE) con las aportaciones de Robert Stehrer (The Vienna Institute for International Economic Studies, wiiw) para ampliarlo de forma coherente a todos los países LAKLEMS (según los estándares EUKLEMS, 2019). Se agradecen los comentarios del equipo técnico de Colombia.

CONTENIDO

1. Introducción	3
2. Enfoque de la contabilidad del crecimiento del PIB (valor agregado).....	5
2.1. Servicios laborales.....	8
2.2. Servicios de capital.....	10
2.3. Resumen	12
3. La PTF y las contribuciones de los factores al crecimiento del valor agregado	13
3.1. Contribuciones al crecimiento del PIB o del valor agregado.....	13
3.2. Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por hora trabajada	13
3.3. Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por persona empleada	14
4. Contabilidad del crecimiento de la producción bruta.....	16
4.1. Crecimiento de la producción bruta.....	16
4.2. Crecimiento de la producción bruta por hora trabajada	16
4.3. Crecimiento de la producción bruta por persona empleada	17
5. Arquitectura de la base de datos LAKLEMS	18
5.1. Variables LAKLEMS y vinculación con las Cuentas Nacionales	20
5.2. Países LAKLEMS	24
5.3. Clasificación y cobertura de las industrias	24
6. Datos disponibles y construcción de las estadísticas	25
6.1. Cuenta de producción e insumos intermedios	25
6.2. Cuenta de capital.....	26
6.3. Cuenta laboral	30
6.4. Cuentas de contabilidad de crecimiento	34
7. Referencias	37
8. Cuadros Apéndice	38

1. Introducción

El objetivo del proyecto LAKLEMS es crear una base de datos sobre mediciones de crecimiento económico, productividad, empleo, formación de capital e insumos intermedios a nivel de sectores de actividad económica. En esta versión, la base de datos incluye series temporales de ocho economías de América Latina (Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Perú y República Dominicana) entre 1990 y 2018 con información detallada de indicadores a nivel de industria para 9 sectores². Estima la contribución al crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) y de tipos de insumos a nivel de sector.

El presente documento describe los procedimientos seguidos para la construcción de las estadísticas incluidas en la base de datos LAKLEMS y la metodología empleada para estimar las fuentes de crecimiento. Este trabajo tiene como objetivo apoyar la investigación empírica y teórica en el ámbito del crecimiento económico, así como la puesta en práctica de políticas que promuevan la productividad en América Latina y el Caribe, para lo cual se precisan instrumentos de medición integrales que permitan conocer y evaluar los progresos realizados.

Las mediciones de los insumos engloban diversas categorías: el capital (K), el trabajo (L), la energía (E), los materiales (M) y los insumos de servicios (S). La técnica de la “contabilidad del crecimiento” aplicada en este informe estima qué parte de la tasa de variación observada de la producción de una industria o sector puede explicarse por la tasa de variación de los insumos combinados. Así, la metodología de contabilidad del crecimiento evalúa el crecimiento de la (PTF) de forma residual. Una de las principales ventajas de la contabilidad del crecimiento utilizada por la metodología KLEMS es que está integrada en un marco analítico claro que se basa en las funciones de producción y en la teoría del crecimiento económico. Por tanto, proporciona un marco conceptual en el que se puede analizar la interacción entre las variables, lo que reviste una importancia fundamental para la evaluación de las políticas.

Las estimaciones realizadas para los distintos países de América Latina siguen la misma lógica que las obtenidas con las bases de datos KLEMS «hermanas» en los Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea y Japón. Se espera que la construcción y actualización de la base de datos

² Para el detalle sectorial, véase el cuadro A1 del apéndice. El nivel del detalle sectorial de la base de datos LAKLEMS varía según los países y las variables debido a las limitaciones de los datos. A fin de garantizar un nivel mínimo de detalle que permita realizar comparaciones entre países, se seleccionó una lista mínima de nueve sectores. Sin embargo, LAKLEMS espera poder aumentar el detalle sectorial en futuras actualizaciones de la base de datos. Se espera que en un futuro próximo adopte la clasificación de actividades CIIU Rev.4, ya que todos los países esperan incorporarla a sus Cuentas Nacionales.

LAKLEMS facilitará la producción sostenible de estadísticas de alta calidad utilizando las metodologías de las cuentas nacionales y las tablas de insumos-producción.

El documento procede de la siguiente manera. En la sección 2, se esboza el enfoque general de la contabilidad del crecimiento del PIB (Valor Agregado) y se proporcionan los detalles relativos al cálculo de los servicios de capital y trabajo (insumos de capital físico K y capital humano L, respectivamente). La sección 3 proporciona los métodos para derivar el crecimiento de la (PTF). La sección 4 amplía la contabilidad del crecimiento del PIB o del valor agregado a la contabilidad del crecimiento de la producción bruta, que incluye los insumos intermedios (energía E, materiales M y servicios S). La sección 5 describe la arquitectura de la base de datos y la sección 6 analiza los datos utilizados y sus fuentes, incluidas cuestiones específicas de cada país.

2. Enfoque de la contabilidad del crecimiento del PIB (valor agregado)

En esta sección, se introducen las variables básicas para realizar la contabilidad del crecimiento del valor agregado, que luego se aplican para construir las cuentas de crecimiento de los factores y de la PTF en la base de datos LA KLEMS³. El punto de partida del marco de la contabilidad del crecimiento es una función de producción del valor agregado dada por

$$V_j = g_j(KS_j, LS_j, T_j)$$

donde j indica la industria⁴, V_j es la medición del valor agregado (real), y los insumos son los servicios laborales LS_j y de capital KS_j . T_j señala el nivel de productividad (no observado) (productividad total de los factores).

La forma de contabilizar el crecimiento del valor agregado del trabajo se calcula y describe a continuación. Hay que tener en cuenta que el marco de la contabilidad de crecimiento aplicado se basa en varios supuestos estándar (véase Jorgenson et al., 2005, para más detalles); se trata de mercados de productos y factores competitivos (de modo que los precios sean iguales a los costos marginales y que los precios de los factores sean iguales al producto marginal), utilización plena de los insumos (específicamente para el capital debido a la falta de datos sobre tasas de utilización) y rendimientos constantes a escala. Suponiendo una forma funcional translog de la función de producción, el crecimiento de la productividad total de los factores del valor agregado de una industria puede derivarse como (véase Jorgensen et al, 2005).

$$\Delta \ln T_{VA,j} \equiv \Delta \ln V_j - \bar{v}_{K,j} \Delta \ln KS_j - \bar{v}_{L,j} \Delta \ln LS_j$$

donde $\Delta \ln x_t = \ln x_t - \ln x_{t-1}$ indica la tasa de crecimiento logarítmica de cada una de las variables. La proporción nominal de la producción (costos) en el valor agregado del trabajo y del capital se indica con $v_{L,j}$ y con $v_{K,j}$, respectivamente⁵. Para un uso posterior, las variables $\bar{v}_{f,j} = 0.5(v_{f,j,t} + v_{f,j,t-1})$ indicarán las proporciones medias del período ('índice Divisia'). Por definición, se obtiene que $\sum_f v_{f,j} = 1$ debido a la suposición de rendimientos constantes a escala; esto también implica que $\sum_f \bar{v}_{f,j} = 1$.

³ Esto se obtiene de acuerdo a Stehrer et al. (2019); véase también Timmer et al, (2010), Capítulo 3.

⁴ Esto también se aplica a la economía total, ya que este enfoque se utiliza en cada nivel de agregación (véase el cuadro A1). Así, en el enfoque actual de LA KLEMS, siguiendo la reciente versión de la edición 2019 de EU KLEMS, las cuentas del crecimiento de la economía total se calculan a nivel de la economía total y no se derivan como una media ponderada de todas las industrias. No obstante, es tema para futura discusión. En el caso colombiano, por ejemplo, se derivan actualmente como una agregación ponderada de todas las industrias.

⁵ Las proporciones corresponden a las variables LAB y CAP derivadas a continuación.

Al disponer de mediciones para el valor agregado y los insumos (primarios), así como para las respectivas proporciones nominales de la remuneración del trabajo y el capital, las tasas de crecimiento de la PTF (basadas en el valor agregado) pueden calcularse como un residuo, es decir, la diferencia entre el crecimiento del valor agregado y las tasas de crecimiento de los factores de entrada primarios, el trabajo y el capital, ponderados por su participación nominal media en el valor agregado.

Por lo tanto, en las siguientes secciones se analizan los pasos de construcción para los insumos laborales y de capital, respectivamente. En la metodología de la contabilidad del crecimiento, las tasas de crecimiento de los insumos primarios se miden construyendo servicios de capital y laborales en lugar de utilizar mediciones de personas empleadas u horas trabajadas o un stock de capital total.

En las siguientes subsecciones se analiza el cálculo de la proporción de ingresos laborales y de capital en el valor agregado, así como la construcción de las tasas de crecimiento de los servicios laborales y de capital.

2.1 Proporción de ingresos laborales y de capital

Para el enfoque de la contabilidad del crecimiento, primero hay que calcular la proporción de ingresos laborales y de capital en el valor agregado en términos nominales en cada industria. Como en los datos de las Cuentas Nacionales solo se registra y se dispone de la remuneración de los trabajadores asalariados por industria, $COMP_j$, esta medición parcial debe ajustarse para tener en cuenta el ingreso laboral de los trabajadores por cuenta propia (incluyendo a todos los trabajadores no incluidos formalmente como asalariados). El ingreso laboral (LAB) se calcula como

$$LAB_j = \frac{H_EMP_j}{H_EMPE_j} COMP_j$$

donde H_EMP_j indica las horas trabajadas de todos los trabajadores empleados y H_EMPE_j son las horas trabajadas de los trabajadores asalariados. Este cálculo para obtener un indicador aproximado del ingreso laboral supone que el ingreso por hora de los trabajadores por cuenta propia es igual al de los trabajadores asalariados⁶. El ingreso de capital se calcula entonces como la diferencia entre el valor agregado y el ingreso laboral, es decir

⁶ Para tener una consistencia metodológica, se aplicó este criterio, utilizado por EUKLEMS (2019), que el ingreso del trabajador por cuenta propia o informal es idéntico al trabajador formal en todas las cuentas, sea en los cálculos del archivo básico para el VBP y el VA. Sin embargo, es importante destacar que el SCN (2008) trató el tema de la economía informal en el capítulo 25, reconociendo la importancia analítica, sobretudo en los países en desarrollo, de la posibilidad de

$$CAP_j = V_j - LAB_j$$

Utilizando estas aproximaciones a los ingresos laborales y de capital, las proporciones correspondientes a los ingresos laborales y de capital se calculan como

$$v_{K,j} = \frac{CAP_j}{V_j} \quad y \quad v_{L,j} = \frac{LAB_j}{V_j}$$

Sin embargo, podría ocurrir que LAB_j resulte mayor que el valor agregado (por ejemplo, si la proporción de trabajadores por cuenta propia en una industria específica es muy alta y su remuneración horaria promedio es más baja o si la industria recibe grandes subsidios para compensar beneficios negativos), y por lo tanto el ingreso de capital CAP_j sería negativo. En estos casos, se han sugerido varios ajustes, entre ellos:

- En primer lugar, se puede argumentar que el ingreso de capital puede ser negativo en ciertos años por motivos coyunturales del ciclo de negocios, en cuyo caso podría no aplicarse ningún ajuste. En estos casos, la proporción del ingreso laboral sería mayor a uno y, en consecuencia, la proporción del ingreso de capital sería negativa.
- En segundo lugar, se podría fijar la proporción del ingreso laboral en 1 y, por lo tanto, la proporción del ingreso de capital en 0, como un ajuste ad-hoc.
- En tercer lugar, se podrían sustituir las proporciones observadas en estos casos por medias a largo plazo o por interpolaciones que las suavicen.
- Por último, en cuarto lugar, también se puede considerar la opción, aparte de la anterior, de que en América Latina el ingreso laboral por hora de los trabajadores por cuenta propia sea inferior a los salarios horarios, especialmente en algunas actividades como la agricultura y el comercio. Esto permitiría ajustar los índices salariales de los trabajadores por cuenta propia por un factor $0 < \lambda_j \leq 1$, reduciendo la estimación de su ingreso laboral y, por lo tanto, del ingreso laboral total, evitando así que la proporción del ingreso laboral sea mayor a uno. En otras palabras:

medir la parte de la economía que refleja los esfuerzos de aquellas personas que carecen de puestos de trabajos formales para participar en algún tipo de actividad económica monetaria. Esa parte de la economía se ha dado en conocer como la economía informal. En las cuentas laborales se supone que el trabajador informal tiene la misma estructura de género, grupos de edades y niveles de educación. En el factor capital, calculado por diferencia entre VBP o VA y el aporte laboral, EUKLEMS (2019) resolvió que, cuando el aporte de empleo es más grande que el VBP o el VA, se determina que el aporte del capital es cero. Es posible que en el caso de Europa el supuesto de igualdad entre trabajador asalariado y el trabajador por cuenta propia o informal es razonable. Sin embargo, en el caso de América Latina este supuesto es insostenible y lleva a errores gruesos en los cálculos de la contabilidad del crecimiento. En varios países de América Latina, por ejemplo Chile y Perú, existen datos de los ingresos reales en el sector informal que se podría utilizar para llegar a estimaciones más realistas de la importancia del sector informal en la economía, reflejándose correctamente en la contabilidad del crecimiento. En esta versión del documento hemos aplicado el criterio de EUKLEMS (2019) pero en próximas versiones del documento metodológico se incluirá versiones más realistas de la incorporación del trabajo informal en los ejercicios de contabilidad del crecimiento.

$$LAB_j = COMP_j + \lambda_j \frac{(H_EMP_j - H_EMPE_j)}{H_EMPE_j} COMP_j$$

donde $(H_EMP_j - H_EMPE_j)$ es el número de horas trabajadas de los trabajadores por cuenta propia y λ_j es una relación entre la remuneración por hora de estos trabajadores por cuenta propia y la de los trabajadores asalariados. (Obsérvese que si $\lambda_j = 1$, entonces esta fórmula se reduce a la dada anteriormente.) Para aplicar esta alternativa es necesario recopilar datos para ajustar el ingreso de los trabajadores por cuenta propia.

El ajuste concreto que se elija finalmente podría depender del motivo específico de las proporciones negativas del ingreso de capital. En esta versión, siguiendo la práctica de EUKLEMS, se utiliza la opción 2 cuando la situación anómala se produce de forma esporádica. Sin embargo, en los países en los que se observaron sistemáticamente proporciones laborales superiores a 1 en una industria determinada (sobre todo en la agricultura), se utilizó la opción 4 tomando $\lambda_j = 0$.

2.2. Servicios laborales

El siguiente paso es calcular el crecimiento de los servicios laborales y de capital. En esta subsección, describimos el cálculo del crecimiento de los servicios laborales. Para ello hay que disponer de datos de horas trabajadas (alternativamente, número de personas empleadas) según diversas características (edad, sexo, educación). Teniendo estos datos, el insumo de trabajo del tipo l (edad, sexo, educación) en la industria j medido en horas trabajadas es indicado por $H_{l,j}$ ⁷. Además, hay que disponer de datos sobre los salarios por hora de estos grupos, indicados por $P_{L,l,j}$.

La medición de la tasa de crecimiento logarítmico de los servicios laborales en la industria j , $\Delta \ln LS_j$, se calcula entonces como un índice de volumen Törnqvist del crecimiento de las horas trabajadas del tipo l ponderado por su proporción nominal en el costo de producción (promedio del período). Formalmente, esto se especifica como

$$\Delta \ln LS_j = \sum_l \bar{v}_{L,l,j} \Delta \ln H_{l,j}$$

⁷ Como alternativa, se puede utilizar la información sobre el número de personas empleadas si no se dispone de datos sobre las horas trabajadas.

donde $\bar{v}_{L,l,j} = (v_{L,l,j,t} - v_{L,l,j,t-1})/2$ indica el índice Divisia de las proporciones del valor nominal del tipo de trabajo l. Para el tipo de trabajo l en la industria j estas se definen como

$$v_{L,l,j} = \frac{p_{L,l,j} H_{l,j}}{\sum_l p_{L,l,j} H_{l,j}} \frac{p_{L,l,j} H_{l,j}}{\sum_k p_{L,l,j} H_{l,j}}$$

Por definición, se obtiene que $\sum_l v_{L,l,j} = 1$ (y por lo tanto $\sum_l \bar{v}_{L,l,j} = 1$). La evolución del índice de volumen Törnqvist de los servicios laborales puede finalmente desglosarse en (i) un efecto composición del trabajo, y (ii) un efecto de cambio en las horas trabajadas, de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \Delta \ln LS_j &= \sum_l \bar{v}_{L,l,j} \Delta \ln H_{l,j} - \Delta \ln H_j + \Delta \ln H_j \\ &= \left(\sum_l \bar{v}_{L,l,j} \Delta \ln H_{l,j} - \sum_l \bar{v}_{L,l,j} \Delta \ln H_j \right) + \Delta \ln H_j \\ &= \sum_l \bar{v}_{L,l,j} \Delta \ln \frac{H_{l,j}}{H_j} + \Delta \ln H_j \end{aligned}$$

Esto da lugar a la ecuación

$$\Delta \ln LS_j = \Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j$$

El primer término muestra la contribución del efecto composición del trabajo al crecimiento de los servicios laborales; el segundo término muestra la contribución de los cambios en las horas trabajadas. Por lo tanto, esta expresión tiene una interpretación directa: En primer lugar, si el total de horas trabajadas no cambiaran, es decir $\Delta \ln H_j = 0$, solo un aumento de las horas trabajadas de los trabajadores que obtienen una proporción relativamente mayor del ingreso laboral en esta industria produciría un aumento de los servicios laborales. En segundo lugar, si no hay cambios en la composición de insumos laborales medidos en horas trabajadas, es decir, $\Delta \ln \frac{H_{l,j}}{H_j} = 0$ para todos los tipos de trabajo, el crecimiento de los servicios laborales correspondería a la tasa de crecimiento global de las horas trabajadas en la industria j. Asimismo, en tercer lugar, la variación de los servicios laborales se ve afectada por los precios (relativos) de los factores (es decir, los salarios por hora trabajada) en cada momento del tiempo, ya que ponderan los cambios de composición.⁸

⁸ Esto refleja el supuesto de que las tasas salariales son iguales a su producto marginal (dados los precios). Por ejemplo, si hay un cambio de composición hacia las mujeres o hacia los trabajadores inmigrantes que ganan menos debido a la discriminación, el enfoque de todos modos indicaría un efecto productivo negativo en la composición del trabajo. Del mismo modo, los cambios (exógenos) en las estructuras salariales implican un efecto en la tasa de crecimiento de los servicios laborales.

Las variables concernientes a servicios laborales de la economía total se obtienen sumando las correspondientes variables de cada sector, de las cuales se obtiene el crecimiento de los servicios laborales para el total de la economía.

2.3. Servicios de capital

El siguiente paso es calcular el crecimiento de los servicios de capital. Para el cálculo de los servicios de capital, se necesitan datos (por industria y tipo de activo) de los deflatores de precios de la formación bruta de capital fijo (FBCF) y datos sobre los stocks de capital en volúmenes (encadenados) por industria y tipo de activo.⁹

2.3.1 Construcción de las series temporales de stocks de capital

Como no se dispone de datos sobre los stocks de capital, estos se estiman utilizando la serie temporal de la formación bruta de capital fijo en volúmenes aplicando el método del inventario permanente. Para ello es necesario calcular primero un stock de capital inicial en el momento 1 para cada tipo de activo k en cada industria j , es decir $K_{k,j,1}$. Esto se hace calculando la media de la FBCF (por industria y tipos de activos) durante los cinco primeros años, indicada por $\bar{J}_{k,j}$ y la tasa media de crecimiento logarítmico de la FBCF (por industria) a largo plazo, indicada por $\bar{g}_{j,l,j}$. El stock inicial se calcula entonces como

$$K_{k,j,1} = \bar{J}_{k,j} / (\delta_{k,j} + \bar{g}_{j,l,j})$$

donde $\delta_{k,j}$ indica la tasa de depreciación anual del tipo de activo k en la industria j . La serie temporal de los stocks de capital se calcula entonces secuencialmente como

$$K_{k,j,t+1} = K_{k,j,t}(1 - \delta_{k,j}) + J_{k,j,t}$$

El stock de capital de la economía total por tipo de activo se calcula como la suma de las industrias.

2.3.2 Derivación del costo de uso del capital

El cálculo de los costos de uso del capital requiere entonces, en primer lugar, calcular la *tasa de rendimiento nominal* por industria, $i_{j,t}$, que es dada por

⁹ Para ver la lista de tipos de activos y sus porcentajes de depreciación, véase el cuadro del apéndice A.2.

$$i_{j,t} = \frac{p_{K,j,t}K_{j,t} + \sum_k (p_{I,k,j,t} - p_{I,k,j,t-1})K_{k,j,t} - \sum_k \delta_{k,j} p_{I,k,j,t} K_{k,j,t}}{\sum_k p_{I,k,j,t-1} K_{k,j,t}}$$

donde $p_{K,j,t}K_{j,t} = CAP_{j,t}$ (es decir, el ingreso de capital) y $K_{k,j,t}$ es el stock de capital para los tipos de activos k en volúmenes reales. La tasa de rendimiento nominal puede llegar a ser negativa, en cuyo caso se fija en cero (siguiendo la práctica de EUKLEMS).

Para calcular el *costo de uso del capital* (precio de los servicios de capital o "precio de alquiler") para cada tipo de activo se aplica el 'enfoque de *costo de uso del capital*'. Éste es el precio al que el inversionista le da lo mismo comprar o alquilar el bien de capital durante un año. La ecuación del *costo de uso del capital*¹⁰ es dada por

$$p_{K,k,j,t} = p_{I,k,j,t-1}i_{j,t} + \delta_{k,j} p_{I,k,j,t} - (p_{I,k,j,t} - p_{I,k,j,t-1})$$

en donde $p_{I,k,j,t}$ es el precio de inversión del tipo de activo k en la industria j y δ_k es la tasa de depreciación (geométrica).

2.3.3 Crecimiento de los servicios de capital

De forma análoga a los servicios laborales, la entrada de servicios de capital se mide como un índice de volumen Törnqvist de varios tipos de activos dado por

$$\Delta \ln KS_j = \sum_k \bar{v}_{K,k,j} \Delta \ln K_{k,j}$$

donde $K_{k,j}$ indica el stock de capital real (en volúmenes encadenados) del tipo de activo k en la industria j y $\bar{v}_{K,k,j}$ señala las proporciones nominales (Divisia) de la participación de este tipo de activos. Estas proporciones nominales se definen como

$$v_{K,k,j} = \frac{p_{K,k,j}K_{k,j}}{\sum_k p_{K,k,j}K_{k,j}} = \frac{p_{K,k,j}K_{k,j}}{p_{K,j}K_j}$$

donde $p_{K,k,j}$ es el costo de uso del activo de capital k en la industria j derivado de lo anterior. Se cumple (por definición) que $\sum_k v_{K,k,j} = 1$. Las variables $\bar{v}_{K,k,j,t} = (v_{K,k,j,t} + v_{K,k,j,t-1})/2$ indica las proporciones de Divisia para las cuales también se verifica que $\sum_k \bar{v}_{K,k,j} = 1$.

La tasa de crecimiento de los servicios de capital, $\Delta \ln KS_j$, también puede dividirse en 2 grupos. En concreto, se agrupa en crecimiento de servicios de capital vinculado a las TIC y el capital no

¹⁰ Para un análisis, véase Jorgenson et al. (2005) para ver información detallada. En concreto, se supone un patrón geométrico de depreciación económica.

vinculado a las TIC.¹¹ La tasa de crecimiento de los servicios de capital vinculado a las TIC viene dada por

$$\Delta \ln KS_{ICT,j} = (\bar{v}_{IT,j} \Delta \ln K_{IT,j} + \bar{v}_{CT,j} \Delta \ln K_{CT,j} + \bar{v}_{SoftDB,j} \Delta \ln K_{SoftDB,j}) / (\bar{v}_{IT,j} + \bar{v}_{CT,j} + \bar{v}_{SoftDB,j})$$

es decir, las tasas de crecimiento de los tres tipos de activos vinculados a las TIC (tecnología de la información, tecnología de la comunicación y software y bases de datos). Para su uso posterior se indica $\bar{v}_{ICT,j} = (\bar{v}_{IT,j} + \bar{v}_{CT,j} + \bar{v}_{SoftDB,j})$.

De forma análoga, el crecimiento de los servicios de capital no vinculado a las TIC es dado por

$$\begin{aligned} \Delta \ln KS_{NICT,j} = & (\bar{v}_{RStruc,j} \Delta \ln K_{RStruc,j} + \bar{v}_{OCon,j} \Delta \ln K_{OCon,j} + \bar{v}_{TraEq,j} \Delta \ln K_{TraEq,j} \\ & + \bar{v}_{OMach,j} \Delta \ln K_{OMach,j} + \bar{v}_{Cult,j} \Delta \ln K_{Cult,j} + \bar{v}_{RD,j} \Delta \ln K_{RD,j} + \bar{v}_{OIpp,j} \Delta \ln K_{OIpp,j}) \\ & / (\bar{v}_{RStruc,j} + \bar{v}_{OCon,j} + \bar{v}_{TraEq,j} + \bar{v}_{OMach,j} + \bar{v}_{Cult,j} + \bar{v}_{RD,j} + \bar{v}_{OIpp,j}) \end{aligned}$$

De nuevo, para su uso posterior se indica

$$\bar{v}_{NICT,j} = (\bar{v}_{RStruc,j} + \bar{v}_{OCon,j} + \bar{v}_{TraEq,j} + \bar{v}_{OMach,j} + \bar{v}_{Cult,j} + \bar{v}_{RD,j} + \bar{v}_{OIpp,j})$$

Obsérvese que por definición $\bar{v}_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j} = 1$.

La tasa de crecimiento de los servicios de capital de todo el sector puede escribirse entonces como

$$\Delta \ln KS_j = \bar{v}_{ICT,j} \Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j} \Delta \ln KS_{NICT,j}$$

El crecimiento global de los servicios de capital se calcula de la misma manera utilizando estadísticas a nivel agregado.

2.4. Resumen

En esta sección hemos documentado cómo se calculan las proporciones del ingreso laboral y de capital, así como las tasas de crecimiento de los servicios laborales y de capital para las cuentas de crecimiento LA KLEMS. A continuación, estas variables se aplican para calcular el crecimiento de la productividad total de los factores y las contribuciones al crecimiento.

¹¹ Por supuesto, también podrían construirse otros grupos de tipos de activos de forma análoga. Sin embargo, para esta metodología solo se trabajarán con dos grupos.

3. La PTF y las contribuciones de los factores al crecimiento del valor agregado

En esta sección, utilizamos las variables anteriores para estimar el crecimiento de la PTF y de ese modo contabilizar el crecimiento del PIB (Valor Agregado) y de la productividad laboral.

3.1. Contribuciones al crecimiento del PIB o del valor agregado

Por definición, el crecimiento del valor agregado viene dado por

$$\Delta \ln V_j = \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j} \Delta \ln KS_j + \bar{v}_{L,j} \Delta \ln LS_j$$

es decir, la tasa de crecimiento de la PTF más las tasas de crecimiento de los servicios laborales y de capital ponderadas por su proporción en el valor agregado. Si se insertan las expresiones de los servicios laborales y de capital derivadas anteriormente, se obtiene

$$\Delta \ln V_j = \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j} (\bar{v}_{ICT,j} \Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j} \Delta \ln KS_{NICT,j}) + \bar{v}_{L,j} (\Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j)$$

donde los insumos laborales se diferencian por la composición y el efecto de las horas trabajadas. En la práctica, esta ecuación se utiliza para calcular el crecimiento de la PTF, $\Delta \ln T_j$, como un residuo, es decir,

$$\Delta \ln T_j = \Delta \ln V_j - \bar{v}_{K,j} (\bar{v}_{ICT,j} \Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j} \Delta \ln KS_{NICT,j}) - \bar{v}_{L,j} (\Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j)$$

Además, la expresión también puede utilizarse para calcular las contribuciones al crecimiento de los servicios de capital vinculado a las TIC ($\bar{v}_{K,j} \bar{v}_{ICT,j} \Delta \ln KS_{ICT,j}$), servicios de capital no vinculado a las TIC ($\bar{v}_{K,j} \bar{v}_{NICT,j} \Delta \ln KS_{NICT,j}$), composición del trabajo ($\bar{v}_{L,j} \Delta \ln LC_j$), y contribución de horas trabajadas ($\bar{v}_{L,j} \Delta \ln H_j$).

3.2. Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por hora trabajada

La descomposición del crecimiento del valor agregado por hora trabajada (crecimiento de la productividad laboral en horas trabajadas) puede derivarse dividiendo el término laboral y restando el cambio del crecimiento de las horas trabajadas de ambos lados de la ecuación. Esto da lugar a

$$\Delta \ln V_j - \Delta \ln H_j = \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j} \Delta \ln KS_j + \bar{v}_{L,j} \Delta \ln LC_j + \bar{v}_{L,j} \Delta \ln H_j - \Delta \ln H_j$$

Usando $(\bar{v}_{K,j} + \bar{v}_{L,j}) = 1$, se obtiene que

$$\Delta \ln V_j - \Delta \ln H_j = \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j} \Delta \ln KS_j + \bar{v}_{L,j} \Delta \ln LC_j + \bar{v}_{L,j} \Delta \ln H_j - (\bar{v}_{K,j} + \bar{v}_{L,j}) \Delta \ln H_j$$

lo que da lugar a

$$\Delta \ln V_j - \Delta \ln H_j = \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j}(\Delta \ln KS_j - \Delta \ln H_j) + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j$$

De forma análoga a la anterior, esto puede reordenarse para dividir los servicios de capital en servicios de capital vinculado a las TIC y servicios de capital no vinculado a las TIC (utilizando $\bar{v}_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j} = 1$),

$$\begin{aligned} \Delta \ln V_j - \Delta \ln H_j = & \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j} \left(\bar{v}_{ICT,j}(\Delta \ln KS_{ICT,j} - \Delta \ln H_j) + \bar{v}_{NICT,j}(\Delta \ln KS_{NICT,j} - \Delta \ln H_j) \right) \\ & + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j \end{aligned}$$

Esto descompone el crecimiento del valor agregado por hora trabajada en el crecimiento de los servicios de capital vinculado a las TIC y servicios de capital no vinculado a las TIC por hora trabajada, el efecto de la composición del trabajo y el crecimiento de la PTF. De nuevo, en la práctica, el crecimiento de la PTF se calcula como un residuo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la contribución del crecimiento de la PTF y de la composición del trabajo al crecimiento de la productividad laboral es la misma que la del crecimiento del valor agregado. Las contribuciones al crecimiento del valor agregado por hora trabajada de los distintos factores pueden derivarse de forma análoga a la anterior.

3.3. Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por persona empleada

Para derivar las contribuciones al crecimiento del valor agregado por persona empleada (crecimiento de la productividad laboral en términos de personas empleadas) hay que restar la variación del crecimiento de las personas empleadas de ambos lados que da lugar a

$$\Delta \ln V_j - \Delta \ln L_j = \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j}\Delta \ln KS_j + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln H_j - \Delta \ln L_j$$

Esta expresión se puede manipular de forma similar a la anterior para llegar a

$$\Delta \ln V_j - \Delta \ln L_j = \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j}(\Delta \ln KS_j - \Delta \ln L_j) + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j + \bar{v}_{L,j}(\Delta \ln H_j - \Delta \ln L_j)$$

Una vez más, se pueden dividir los servicios de capital en los dos componentes para llegar a

$$\begin{aligned} \Delta \ln V_j - \Delta \ln L_j = & \Delta \ln T_j + \bar{v}_{K,j} \left((\Delta \ln KS_{ICT,j} - \Delta \ln L_j) + \bar{v}_{NICT,j}(\Delta \ln KS_{NICT,j} - \Delta \ln L_j) \right) \\ & + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j + \bar{v}_{L,j}(\Delta \ln H_j - \Delta \ln L_j) \end{aligned}$$

que expresa la tasa de crecimiento de la productividad laboral por persona empleada en función del crecimiento del empleo. Obsérvese el término adicional que refleja el diferencial de crecimiento entre las horas trabajadas y las personas empleadas, es decir, la tasa de crecimiento

de las horas de trabajo por persona empleada $\Delta \ln H_j - \Delta \ln L_j$, o expresado de otro modo la tasa de crecimiento de las horas medias trabajadas, ponderada por la participación laboral (Por ejemplo, las horas trabajadas por persona empleada crecen más rápido que el número de personas empleadas, lo que repercute positivamente en la productividad laboral por persona empleada.)¹²

Asimismo, obsérvese que, de nuevo, la contribución del crecimiento de la PTF y de la composición del trabajo es también la misma que la del crecimiento de la productividad laboral por hora (y del crecimiento del valor agregado). Sin embargo, la contribución del crecimiento de los servicios de capital (por tipo de activo) difiere porque ahora se mide en relación con las personas empleadas en lugar de con las horas trabajadas.

¹² Esto es coherente con el enfoque aplicado en la edición 2019 de EUKLEMS; véase Stehrer et al. (2019).

4. Contabilidad del crecimiento de la producción bruta

Al igual que en el caso de la contabilidad del crecimiento del valor agregado, también se puede descomponer el crecimiento de la producción bruta teniendo en cuenta el crecimiento de los insumos intermedios (energía, materiales y servicios). La función de producción vendría entonces dada por

$$Y_j = f_j(E_j, M_j, S_j, KS_j, LS_j, T_{GO,j})$$

donde Y_j señala la producción bruta, E_j los insumos de energía, M_j materiales S_j servicios y $T_{GO,j}$ es la PTF de la producción bruta. Los ingresos laborales y de capital y los servicios laborales y de capital se calculan como en el enfoque explicado anteriormente. A partir de ahora $\bar{v}_{k,j}$ indica las proporciones de Divisia de las proporciones del costo nominal de los factores de producción de energía (IIE), materiales (IIM), servicios (IIS) y trabajo (LAB) y capital (CAP) en la producción bruta.

4.1. Crecimiento de la producción bruta

Utilizando estas definiciones se puede descomponer el crecimiento de la producción bruta de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_j = & \Delta \ln T_{GO,j} + \bar{v}_{K,j}(\bar{v}_{ICT,j}\Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j}\Delta \ln KS_{NICT,j}) + \bar{v}_{L,j}(\Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j) \\ & + \bar{v}_{E,j}\Delta \ln E_j + \bar{v}_{M,j}\Delta \ln M_j + \bar{v}_{S,j}\Delta \ln S_j \end{aligned}$$

donde $\Delta \ln T_{GO,j}$ indica la tasa de crecimiento de la PTF de la producción bruta.

4.2. Crecimiento de la producción bruta por hora trabajada

De forma análoga a la anterior, si se resta el crecimiento de las horas trabajadas a ambos lados de la ecuación, se obtiene

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_j - \Delta \ln H_j = & \Delta \ln T_{GO,j} + \bar{v}_{K,j}(\bar{v}_{ICT,j}\Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j}\Delta \ln KS_{NICT,j}) + \bar{v}_{L,j}(\Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j) \\ & + \bar{v}_{E,j}\Delta \ln E_j + \bar{v}_{M,j}\Delta \ln M_j + \bar{v}_{S,j}\Delta \ln S_j - \Delta \ln H_j \end{aligned}$$

Reordenando el término trabajo y utilizando $(\bar{v}_{E,j} + \bar{v}_{M,j} + \bar{v}_{S,j} + \bar{v}_{K,j} + \bar{v}_{L,j}) = 1$ se obtiene

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_j - \Delta \ln H_j &= \Delta \ln T_{GO,j} + \bar{v}_{K,j}(\bar{v}_{ICT,j}\Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j}\Delta \ln KS_{NICT,j}) + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j \\ &+ \bar{v}_{L,j}\Delta \ln H_j + \bar{v}_{E,j}\Delta \ln E_j + \bar{v}_{M,j}\Delta \ln M_j + \bar{v}_{S,j}\Delta \ln S_j \\ &- (\bar{v}_{E,j} + \bar{v}_{M,j} + \bar{v}_{S,j} + \bar{v}_{K,j} + \bar{v}_{L,j})\Delta \ln H_j \end{aligned}$$

que puede reordenarse para desglosar los servicios de capital vinculado a las TIC y no vinculado a las TIC (usando $\bar{v}_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j} = 1$) como

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_j - \Delta \ln H_j &= \Delta \ln T_{GO,j} + \bar{v}_{K,j}(\bar{v}_{ICT,j}(\Delta \ln KS_{ICT,j} - \Delta \ln H_j) + \bar{v}_{NICT,j}(\Delta \ln KS_{NICT,j} - \Delta \ln H_j)) \\ &+ \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j + \bar{v}_{E,j}(\Delta \ln E_j - \Delta \ln H_j) + \bar{v}_{M,j}(\Delta \ln M_j - \Delta \ln H_j) + \bar{v}_{S,j}(\Delta \ln S_j - \Delta \ln H_j) \end{aligned}$$

4.3. Crecimiento de la producción bruta por persona empleada

Y, por último, al restar a ambos lados de la ecuación el crecimiento del número de personas empleadas, se obtiene

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_j - \Delta \ln L_j &= \Delta \ln T_{GO,j} + \bar{v}_{K,j}(\bar{v}_{ICT,j}\Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j}\Delta \ln KS_{NICT,j}) + \bar{v}_{L,j}(\Delta \ln LC_j + \Delta \ln H_j) \\ &+ \bar{v}_{E,j}\Delta \ln E_j + \bar{v}_{M,j}\Delta \ln M_j + \bar{v}_{S,j}\Delta \ln S_j - \Delta \ln L_j \end{aligned}$$

Reordenando el término trabajo y utilizando $(\bar{v}_{E,j} + \bar{v}_{M,j} + \bar{v}_{S,j} + \bar{v}_{K,j} + \bar{v}_{L,j}) = 1$ se obtiene

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_j - \Delta \ln L_j &= \Delta \ln T_{GO,j} + \bar{v}_{K,j}(\bar{v}_{ICT,j}\Delta \ln KS_{ICT,j} + \bar{v}_{NICT,j}\Delta \ln KS_{NICT,j}) + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j + \bar{v}_{L,j}\Delta \ln H_j \\ &+ \bar{v}_{E,j}\Delta \ln E_j + \bar{v}_{M,j}\Delta \ln M_j + \bar{v}_{S,j}\Delta \ln S_j - (\bar{v}_{E,j} + \bar{v}_{M,j} + \bar{v}_{S,j} + \bar{v}_{K,j} + \bar{v}_{L,j})\Delta \ln L_j \end{aligned}$$

lo que finalmente resulta en

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y_j - \Delta \ln L_j &= \Delta \ln T_{GO,j} + \bar{v}_{K,j}(\bar{v}_{ICT,j}(\Delta \ln KS_{ICT,j} - \Delta \ln L_j) + \bar{v}_{NICT,j}(\Delta \ln KS_{NICT,j} - \Delta \ln L_j)) \\ &+ \bar{v}_{E,j}(\Delta \ln E_j - \Delta \ln L_j) + \bar{v}_{M,j}(\Delta \ln M_j - \Delta \ln L_j) + \bar{v}_{S,j}(\Delta \ln S_j - \Delta \ln L_j) \\ &+ \bar{v}_{L,j}\Delta \ln LC_j + \bar{v}_{L,j}(\Delta \ln H_j - \Delta \ln L_j) \end{aligned}$$

5. Arquitectura de la base de datos LAKLEMS

Las bases de datos producidas con la metodología KLEMS tiene una serie de características distintivas. Una de las más importantes es la desagregación sectorial en los datos y en los análisis realizados de contabilidad del crecimiento. En efecto, LAKLEMS busca examinar el rendimiento productivo de las distintas industrias y la contribución de estas al crecimiento agregado en los países de América Latina. Diversos estudios han demostrado que existe una enorme heterogeneidad en el crecimiento de la producción y la productividad en todas las industrias, por lo que los análisis en este ámbito deben realizarse a nivel sectorial para entender los orígenes del proceso de crecimiento de los países. Con este objetivo, la base de datos LAKLEMS se ha creado a partir de los datos suministrados por los países participantes en la iniciativa, y se ha procesado con arreglo a procedimientos ya establecidos internacionalmente, en particular los estándares de EUKLEMS (2019), que garantizan la armonización de los datos básicos y permiten aplicar la contabilidad del crecimiento de manera coherente y uniforme. Es importante destacar que esta base de datos se sustenta en las estadísticas de las Cuentas Nacionales y que, en todo lo posible, se ajusta al marco del Sistema de Cuentas Nacionales. Esto también asegura la comparabilidad de los datos de los distintos países, así como con los procedentes de otras bases de datos internacionales de similares características.

La armonización de los datos básicos de los países LAKLEMS se ha centrado en una serie de ámbitos:

- Niveles de agregación: el nivel de detalle de los sectores de actividad económica o industrias en las estadísticas de las Cuentas Nacionales varía considerablemente entre países, variables y períodos. LAKLEMS ha generado una jerarquía industrial común para todos los países, compuesta por nueve actividades económicas y el agregado total.¹³
- Año de referencia para las mediciones de volumen: los países difieren a la hora de fijar el año base para las mediciones de volumen de sus variables básicas en las Cuentas Nacionales, por lo que ha sido necesario un trabajo de homogeneización en este ámbito. En esta versión de la base de datos, todas las series se han construido tomando como año de referencia 2011.
- Estrategias frente a las rupturas de series: dado el amplio periodo considerado en la base de datos, ha sido necesario enlazar diversas series de Cuentas Nacionales con diferentes años base con el objetivo de construir series homogéneas a lo largo de todos los años

¹³ Se espera en un futuro aumentar el número de industrias disponibles.

incluidos en la base de datos. Aunque para ello se han empleado metodologías estandarizadas, esta tarea ha sido llevada a cabo por los grupos de trabajo de cada uno de los países que forman parte de la base de datos.

- Insumo laboral: la base de datos incluye diversos conceptos de insumo laboral (trabajadores asalariados, ocupados totales, horas trabajadas, etc.).
- Insumo de servicios laborales: el insumo de servicios laborales se ha medido de manera estandarizada, distinguiendo diversos tipos de mano de obra en función del género, la edad y el nivel educativo. Para estas series ha sido necesario recopilar material adicional, ya que esta información no forma parte del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). En la mayoría de los países se ha recurrido a datos procedentes de distintas encuestas nacionales (en su mayor parte, se trata de encuestas de empleo o a los hogares).
- Detalle de los activos: aunque la formación bruta de capital fijo forma parte del Sistema de Cuentas Nacionales, este no siempre proporciona una clasificación de los activos lo suficientemente detallada para cubrir los objetivos de LAKLEMS. A pesar de ello, se ha intentado que la información de todos los países sea lo más similar posible. En caso contrario, se ha añadido una nota de advertencia en los ficheros de datos para los usuarios de los mismos.
- Insumo de servicios de capital: el insumo de servicios de capital se ha medido de manera estandarizada, utilizando tasas de depreciación armonizadas y reglas comunes a escala internacional. En concreto, se ha intentado seguir siempre que ha sido posible la metodología empleada para la elaboración de la base de datos KLEMS europea (EU KLEMS). Es importante señalar que el insumo de capital se mide por los servicios de capital y no por los stocks de capital, aunque ambos se incluyen en la base de datos como variables independientes.
- Mediciones de la productividad multifactorial: la productividad multifactorial (PTF) se ha generado a partir del valor agregado de acuerdo con una metodología estándar elaborada por Jorgenson, Gollop y Fraumeni (1987) y seguida por el resto de bases de datos KLEMS.
- Mediciones de los insumos intermedios: las series sobre los insumos intermedios se desglosan en energía, materiales y servicios, siguiendo la clasificación estandarizada típica de las bases de datos KLEMS a nivel internacional.

En esta sección se describe la cobertura de la base de datos LAKLEMS en lo que se refiere a los países, las industrias y las variables incluidas en la misma en esta versión. En principio, el período abarcado va desde 1990 hasta 2018, aunque debido a limitaciones de los datos, difiere de un país a otro, y en ocasiones de unas variables a otras, como se indica a continuación.

5.1. Variables LAKLEMS y vinculación con las Cuentas Nacionales

En las siguientes cinco tablas se proporciona una visión general de todas las series incluidas en la base de datos LAKLEMS, ordenadas por las planillas que las contienen. Las variables cubiertas se pueden dividir en cinco grupos principales: variables básicas (cuentas de producción e insumos intermedios), variables de capital, variables de insumo laboral, y contabilidad de crecimiento (para Valor Agregado y Valor Bruto de Producción). Cada uno de estos cinco grupos de variables se recoge en un fichero independiente, de forma que por cada país se elaboran cinco ficheros de datos: el fichero **AB** para las macro-magnitudes básicas (producción bruta, insumos intermedios y valor agregado), el fichero **AIC** para las variables relacionadas con la formación bruta de capital fijo y el stock de capital, el fichero **AIT** para las variables relacionadas con el empleo y su estructura por sectores, sexo, edad y niveles de estudios, y dos ficheros **ACC** para las estimaciones de contabilidad de crecimiento, uno para el valor agregado o PIB (**ACCva**) y otro para el valor bruto de producción (**ACCvb**).

Las series básicas contienen todos los datos necesarios para construir mediciones de productividad individuales, como el valor añadido por hora trabajada. Incluyen series nominales, de volumen y de precios correspondientes a la producción y los insumos intermedios, el valor añadido, así como el empleo. Todas estas series forman parte del actual Sistema de Cuentas Nacionales y pueden encontrarse en las Cuentas Nacionales de todos los países, al menos en el período más reciente¹⁴.

Los ficheros de capital y de trabajo proporcionan series adicionales que se han utilizado para generar la contabilidad del crecimiento: mediciones del capital vinculado a las TIC y el resto de los activos y mediciones de los diversos tipos de mano de obra y su remuneración dentro de la clasificación de LAKLEMS.

Las variables de contabilidad del crecimiento en el cuarto y quinto fichero, al contrario que las anteriores, son de carácter analítico y no pueden derivarse de datos publicados procedentes de las Cuentas Nacionales sin supuestos adicionales. Estas variables incluyen las series de servicios de capital, servicios laborales (cantidad y composición) y de la productividad total de los factores (PTF), que son el centro y el objetivo principal del proyecto LAKLEMS. La construcción de estas series se basa en un modelo teórico de producción y requiere supuestos adicionales.

¹⁴ Para esta fase del proyecto LAKLEMS se ha utilizado la clasificación CIIU rev.3. Sin embargo, es importante destacar que en algunos países la información de las cuentas nacionales ya estaban medidas en la clasificación CIIU rev.4 y se reestimó la información en CIIU rev.3. En la próxima etapa del proyecto se utilizará la rev.4. de la CIIU para todos los países.

Tabla 1: Variables Fichero Archivo básico (AB)

Valores corrientes (moneda nacional)	
GO	Valor bruto de la producción a precios básicos corrientes
II	Consumo intermedio a precios de compra corrientes
II_E	Consumo intermedio en energía, a precios de compra
II_M	Consumo intermedio en materiales, a precios de compra
II_S	Consumo intermedio en servicios, a precios de compra
VA	Valor agregado bruto a precios básicos corrientes
COMP	Remuneraciones
EMP	Número de ocupados
EMPE	Número de personas asalariadas
H_EMP	Total de horas trabajadas de ocupados
H_EMPE	Total de horas trabajadas de personas asalariadas
Índice de Precios	
GO_P	Valor bruto de la producción a precios básicos, índices de precios
II_P	Consumo intermedio a precios de comprador, índices de precios
II_E_P	Consumo intermedio en energía a precios de comprador, índices de precios
II_M_P	Consumo intermedio en materiales a precios de comprador, índices de precios
II_S_P	Consumo intermedio en servicios a precios de comprador, índices de precios
VA_P	Valor agregado bruto a precios básicos, índices de precios
Índice de Volúmenes	
GO_QI	Valor bruto de la producción a precios básicos, índices de Volumen
II_QI	Consumo intermedio a precios de comprador, índices de Volumen
II_E_QI	Consumo intermedio en energía a precios de comprador, índices de Volumen
II_M_QI	Consumo intermedio en materiales a precios de comprador, índices de Volumen
II_S_QI	Consumo intermedio en servicios a precios de comprador, índices de Volumen
VA_QI	Valor agregado bruto a precios básicos, índices de Volumen

Tabla 2: Variables Fichero Archivo de Insumos de Capital (AIC)

Formación bruta capital fijo a precios corrientes (en moneda nacional) ¹⁵	
I_IT	Equipos computacionales
I_CT	Equipos de comunicación
I_Soft_DB	Software
I_TraEq	Equipo de transporte
I_OMach	Otra maquinaria y equipos
I_OCon	Construcción no residencial
I_RStruc	Estructura residencial
I_Cult	Activos cultivables
I_RD	Investigación y desarrollo
I_OIPP	Otros activos de propiedad intelectual
I_GFCF	Total activos

¹⁵ Aunque se ha intentado que la desagregación de las variables de capital sea la misma por países, esto no se ha conseguido en esta edición de la base de datos, en la que dos de los países (República Dominicana y El Salvador) aún no ha incorporado a sus Cuentas Nacionales la inversión en activos intangibles.

Formación bruta capital fijo a precios constantes

Iq_IT	Equipos computacionales
Iq_CT	Equipos de comunicación
Iq_Soft_DB	Software
Iq_TraEq	Equipo de transporte
Iq_OMach	Otra maquinaria y equipos
Iq_OCon	Construcción no residencial
Iq_RStruc	Estructura residencial
Iq_Cult	Activos cultivables
Iq_RD	Investigación y desarrollo
Iq_OIPP	Otros activos de propiedad intelectual
Iq_GFCF	Total activos

Índice de precios de formación bruta de capital fijo

Ip_IT	Equipos computacionales
Ip_CT	Equipos de comunicación
Ip_Soft_DB	Software
Ip_TraEq	Equipo de transporte
Ip_OMach	Otra maquinaria y equipos
Ip_OCon	Construcción no residencial
Ip_RStruc	Estructura residencial
Ip_Cult	Activos cultivables
Ip_RD	Investigación y desarrollo
Ip_OIPP	Otros activos de propiedad intelectual
Ip_GFCF	Total activos

Stock de capital fijo nominal, en millones de moneda nacional

K_IT	Equipos computacionales
K_CT	Equipos de comunicación
K_Soft	Software
K_TraEq	Equipo de transporte
K_OMach	Otra maquinaria y equipos
K_OCon	Construcción no residencial
K_RStruc	Estructura residencial
K_Cult	Activos cultivables
K_RD	Investigación y desarrollo
K_OIPP	Otros activos de propiedad intelectual
K_GFCF	Total activos

Stock de capital fijo real

Kq_IT	Equipos computacionales
Kq_CT	Equipos de comunicación
Kq_Soft	Software
Kq_TraEq	Equipo de transporte
Kq_OMach	Otra maquinaria y equipos
Kq_OCon	Construcción no residencial
Kq_RStruc	Estructura residencial
Kq_Cult	Activos cultivables
Kq_RD	Investigación y desarrollo
Kq_OIPP	Otros activos de propiedad intelectual
Kq_GFCF	Total activos

VARIABLES ADICIONALES

Deprate	Tasas de depreciación geométricas EU KLEMS
----------------	--

Tabla 3: Variables Fichero Archivo de Insumo de Trabajo (AIT)

<i>Variables (Hombre/Mujer, 3 tramos de edad y 3 niveles de educación.)</i>	
H_shares	Participación de las horas trabajadas según tipo de empleo en el total de cada actividad económica (18 características del empleo)
W_shares	Participación de los ingresos laborales según tipo de empleo en el total de cada actividad económica (18 características del empleo)

Tabla 4: Variables Fichero Archivo Contabilidad de Crecimiento, Valor Agregado (ACCva)

<i>Crecimiento de los servicios laborales y de capital</i>	
LAB	Remuneraciones al trabajo (en millones de moneda nacional)
CAP	Remuneraciones al capital (en millones de moneda nacional)
LAB_QI	Servicios laborales, índice de volumen, 2011=100
CAP_QI	Servicios de capital, índice de volumen, 2011=100
<i>Contribuciones al crecimiento del valor agregado (puntos porcentuales)</i>	
VA_Q	Tasa de crecimiento del volumen de valor agregado
VAConH	Contribución de las horas trabajadas al crecimiento del valor agregado
VAConLC	Contribución del cambio en la composición laboral al crecimiento del valor agregado
VAConKIT	Contribución de los servicios de capital TIC al crecimiento del valor agregado
VAConKNIT	Contribución de los servicios de capital No-TIC al crecimiento del valor agregado
VAConTFP	Contribución de la PTF al crecimiento del valor agregado
TFPva_I	Crecimiento de la PTF (basado en valor agregado), 2011=100
<i>Contribuciones al crecimiento del valor agregado por hora trabajada</i>	
LP1ConLC	Contribución del cambio en la composición laboral al crecimiento del valor agregado
LP1ConKIT	Contribución de los servicios de capital TIC al crecimiento del valor agregado
LP1ConKNIT	Contribución de los servicios de capital No-TIC al crecimiento del valor agregado
LP1ConTFP	Contribución de la PTF al crecimiento del valor agregado
LP1TFP_I	Crecimiento de la PTF (basado en valor agregado), 2011=100
<i>Contribuciones al crecimiento del valor agregado por persona ocupada</i>	
LP2ConLC	Contribución del cambio en la composición laboral al crecimiento del valor agregado
LP2ConKIT	Contribución de los servicios de capital TIC al crecimiento del valor agregado
LP2ConKNIT	Contribución de los servicios de capital No-TIC al crecimiento del valor agregado
LP2ConTFP	Contribución de la PTF al crecimiento del valor agregado
LP2TFP_I	Crecimiento de la PTF (basado en valor agregado), 2011=100

Tabla 5: Variables Fichero Archivo Contabilidad de Crecimiento, Valor Bruto de Producción (ACCvb)

<i>Contribuciones al crecimiento del valor Bruto de Producción (puntos porcentuales)</i>	
GOConH	Contribución de las horas trabajadas al crecimiento del valor bruto de producción (VBP)
GOConLC	Contribución del cambio en la composición laboral al crecimiento del valor bruto de producción
GOConII_E	Contribución del cambio en la composición de Energía al crecimiento del VBP
GOConII_M	Contribución del cambio en la composición de Materiales al crecimiento del VBP
GOConII_S	Contribución del cambio en la composición de Servicios al crecimiento del VBP
GOConKIT	Contribución de los servicios de capital TIC al crecimiento del valor bruto de producción
GOConKNIT	Contribución de los servicios de capital No-TIC al crecimiento del valor bruto de producción
GOConTFP	Contribución de la PTF al crecimiento del valor bruto de producción
TFPgo_I	Crecimiento de la PTF (basado en valor bruto de producción), 2011=100

5.2. Países LAKLEMS

En la tabla 6 figura una lista de los países incluidos en esta edición de la base de datos. También se indica el período para el que cada uno dispone de información. En general, en esta edición de la base de datos LAKLEMS el objetivo ha sido disponer de datos para el período 1990-2018.

Tabla 6: Países cubiertos por la base de datos LAKLEMS

<i>País</i>	<i>Período</i>
Chile	1990-2017
Colombia	1990-2019
Costa Rica	1991-2016
El Salvador	1990-2018
Honduras	1990-2016
México	1990-2018
Perú	1990-2018
República Dominicana	1990-2016

5.3. Clasificación y cobertura de las industrias

Para esta edición de la base de datos, y en aras de conseguir cierta homogeneidad entre los datos de los distintos países, se ha recopilado información sectorial considerando nueve industrias.¹⁶ Las industrias se clasifican según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas Rev.3. La tabla A.1 en el Apéndice, proporciona una lista de las industrias.

¹⁶ El nivel de detalle sectorial de la base de datos LAKLEMS varía entre los países y las variables debido a las limitaciones de datos. Con el fin de garantizar un nivel mínimo de detalle con el que sea posible hacer comparaciones entre los países, se han seleccionado esta lista mínima de nueve industrias. No obstante, se espera poder aumentar el detalle sectorial en próximas actualizaciones de la base de datos. Asimismo, se espera en un futuro cercano adoptar la nueva clasificación de actividades CIIU Rev.4, a medida que todos los países la incorporen a sus Cuentas Nacionales.

6. Datos disponibles y construcción de las estadísticas¹⁷

6.1. Cuenta de producción e insumos intermedios

El panel a de la tabla 1 recoge todas las variables consideradas en la cuenta de producción e insumos intermedios de LAKLEMS. Todas las variables monetarias básicas se presentan tanto en valores corrientes (en millones de moneda nacional de cada país) como en constantes, utilizando para ello índices de volumen, con 2011 como año base. Los índices se han obtenido a partir de tasas de variación anual de las variables expresadas en términos constantes (cadena monetaria o volúmenes a precios de un año base fijo) proporcionadas por las instituciones responsables de cada país. Los índices de precios se derivan de las series nominales y de volumen proporcionadas por las instituciones responsables de cada país, que han sido convenientemente transformadas con el objetivo de que el año base sea común para todos los países, 2011.

Los insumos intermedios de la base de datos LAKLEMS se dividen en tres grupos: energía (E), materiales (M) y servicios (S). Este desglose de los insumos intermedios se puede usar para ampliar los ejercicios de contabilidad del crecimiento, pero también proporciona información de interés sobre la evolución de los patrones en el consumo intermedio (véase, por ejemplo, Jorgenson, Ho y Stiroh (2005), capítulo 4).

Construcción de las series

Para obtener estas series, el proyecto LAKLEMS sigue un procedimiento en dos etapas. En primer lugar, se parte de las series más recientes publicadas en el marco de las Cuentas Nacionales de cada país sobre la producción bruta (GO), los insumos intermedios totales (II) y el valor agregado (VA). Estas series se amplían y se desglosan con más nivel de detalle sectorial en caso necesario, utilizando información adicional o complementaria. Asimismo, también la cobertura temporal de estas series más recientes, y que se toman como punto de referencia, se amplía mediante el enlace de series de las Cuentas Nacionales anteriores (con bases distintas, y en ocasiones, siguiendo SCN más antiguos). En esos casos, el procedimiento habitual es aplicar las tasas de crecimiento de las series más antiguas de Cuentas Nacionales a las variables en niveles de las nuevas series en un año de enlace concreto.

¹⁷ Las fuentes y el tratamiento de la información específica de cada país, se presentan de forma más completa en los ficheros separados por país, incluidos en la base de datos, denominados metadata. En los acápites específicos de este capítulo se he detallado la información disponible en los países.

En caso de que falten datos, se aplican distintos procedimientos, que han sido determinados por los responsables o puntos focales de cada uno de los países incluidos en la base de datos LAKLEMS. Los distintos procedimientos aplicados han sido descritos en los ficheros de *metadata*, así como las fuentes de información utilizadas en cada caso.

Agregación de los índices de volumen

En el caso de los índices de volumen de las variables básicas para la contabilidad del crecimiento, para las agregaciones de industrias, utilizamos el índice de cantidad de Törnqvist, que es una aproximación temporal discreta de un índice de Divisia. Este método de agregación utiliza ponderaciones móviles anuales basadas en promedios de puntos adyacentes en el tiempo. La ventaja del índice de Törnqvist es doble. En primer lugar, pertenece a la clase preferida de índices superlativos (Diewert 1976). Dicho de un modo más preciso, reproduce exactamente un modelo translog, el cual es muy fiable, esto es, un modelo en que el agregado es una función lineal y cuadrática de los componentes y del tiempo. Esto contrasta con el índice encadenado de Laspeyres, que se emplea actualmente en muchas Cuentas Nacionales, y es propenso a sesgos de sustitución. En la práctica, sin embargo, cuando se aplica como una cadena anual, el índice de Laspeyres no está lejos del índice de Törnqvist mientras las tasas de crecimiento sean modestas¹⁸. En segundo lugar, el índice de Törnqvist es relativamente fácil de aplicar¹⁹.

Mediciones de volumen para el valor agregado

En esta base de datos hemos optado por utilizar los índices de volumen para el valor agregado a nivel de la industria para cada país procedentes de las Cuentas Nacionales de ese país en particular, por lo que la metodología puede diferir entre los distintos países.

6.2. Cuenta de capital

En la tabla 5.1 panel b ya se presentaron las variables de la cuenta de capital incluidas en la base de datos LAKLEMS: formación bruta de capital fijo (FBCF) en términos corrientes, constantes,

¹⁸ Pueden producirse diferencias considerables en industrias o en el total que estén experimentando un rápido crecimiento causados por la naturaleza misma de la industria o por eventos extremos o inusitados de la economía.

¹⁹ Los datos de volumen de las distintas industrias consideradas se toman directamente de las Cuentas Nacionales de los países.

deflatores de la formación bruta de capital fijo y stock de capital en términos corrientes y también en términos reales o constantes. Todas las variables se presentan desagregadas por activos.

En esta sección analizamos tres cuestiones relevantes a la hora de medir los insumos de servicios de capital: los tipos de activos que se distinguen, la tasa de depreciación empleada y el tratamiento de los precios negativos de los servicios de capital.

Tipos de activos

Lo ideal sería dividir los insumos de capital en un gran número de tipos de activos distintos. Sin embargo, mientras que algunos países (como EE.UU. o algunos países europeos) disponen de matrices detalladas de FBCF, en América Latina la mayoría solo ofrecen una cantidad limitada de activos, normalmente la propuesta por el SCN en vigor. Por tanto, y debido a este problema, se ha definido un nivel mínimo de tipos de activos al que se adhieren más o menos todas las bases de datos de los países LAKLEMS. La lista mínima incluye diez tipos de activos (véase la tabla A.2 en el Apéndice), de los cuales tres son activos TIC (tecnología de la información y las comunicaciones): equipos computacionales, equipos de comunicación y *software*. La información relativa a los activos intangibles (I+D y otros activos de la propiedad intelectual), que han sido recientemente incluidos como inversión por el SCN 2008, no está disponible para todos los países de América Latina todavía, pues en muchas ocasiones, sus institutos de estadística están aún en un periodo previo a la adopción completa de las nuevas normas del SCN o bien, la información relativa a estos activos solo está disponible para los años más recientes. Este sería el caso de Chile, El Salvador, Honduras y República Dominicana en la edición actual de la base de datos, pues no contienen información sobre estos dos activos.²⁰

Debe tenerse en cuenta que en LAKLEMS solo se incluyen los activos fijos producidos. Sin embargo, para tener una cuenta de capital completa, también deberían tomarse en consideración la tierra y los inventarios, ya que la remuneración del capital en las Cuentas Nacionales también incluye los costes de uso de estos elementos. Sin embargo, las mediciones de las variaciones en el uso de la tierra y las cantidades de inventario a nivel de la industria son prácticamente inexistentes en la mayor parte de los países y a nivel internacional es una práctica habitual su exclusión. Se podría argumentar que las variaciones en los inventarios son ciclos de corto plazo sin tendencias que duren períodos más largos, por lo que su exclusión no sesgará los resultados

²⁰ Este hecho debe tenerse en cuenta a la hora de comparar los datos de capital y también las cifras de la contabilidad del crecimiento de Chile, El Salvador, Honduras y República Dominicana con el resto de países, pues su base de datos no es completamente homogénea. En los archivos de datos se ha añadido una nota remarcando este hecho, de forma que los usuarios de la base de datos lo tengan en cuenta al realizar sus análisis.

de la contabilidad del crecimiento²¹. Por lo que se refiere a la tierra, esta afirmación probablemente no es cierta. Aunque se podría aducir que, a nivel de toda la economía la cantidad de tierra utilizada no cambia mucho, a nivel de industria este supuesto no es sostenible. Además, la exclusión de la tierra también puede afectar a las estimaciones de las tasas de retorno. Sin embargo, en vista de la actual disponibilidad de datos a nivel de industria, este problema no parece fácil de resolver en un futuro próximo. De hecho, el resto de bases de datos KLEMS no incluyen la tierra en sus estimaciones de capital ni se plantean hacerlo por el momento.

Patrones de depreciación

La base de datos LAKLEMS adopta un enfoque armonizado de la medición del capital y usa las mismas tasas de depreciación de los activos para todos los países. Estas tasas de depreciación son diferentes según el tipo de activo y la industria, pero no según el país ni según el tiempo. Se basan en las tasas de depreciación de la industria por tipo de activo procedentes de EU KLEMS, que a su vez proceden de la Bureau of Economic Analysis (BEA) de EE.UU. y son descritas en Fraumeni (1997). La ventaja de utilizar las tasas del BEA es que se basan en investigaciones empíricas, y no en supuestos *ad hoc* basados, por ejemplo, en la legislación fiscal.

La tabla A.2 también presenta las tasas de depreciación utilizadas para calcular el stock de capital en el marco del proyecto LAKLEMS²². La información se ofrece por activos y por industrias.

Precios negativos de los servicios de capital

Como se ha indicado antes, la metodología KLEMS usa una tasa de retorno (*ex post*) interna. Esta opción está justificada si se cumplen los siguientes supuestos: 1. los mercados son perfectamente competitivos; 2. la función de producción presenta rendimientos constantes a escala; 3. las empresas persiguen la maximización del beneficio; 4. la enumeración de los activos es completa (en especial, está incluida la tierra y los inventarios), y 5. la tasa de retorno nominal es la misma para todos los activos de una industria. Bajo estas condiciones, se cumple que los factores de producción son remunerados según su productividad marginal y que la suma de los costes de todos los activos es igual a su remuneración total.

²¹ Aunque es fácil pensar que los inventarios se redujeron, gracias al almacenamiento y a los pedidos realizados con ayuda de las TIC.

²² En el caso de México no se dispone de información separada de los activos de I+D (RD) y otros productos de la propiedad intelectual (OIIP). Para realizar los cálculos necesarios relacionados con la cuenta de capital se ha utilizado la tasa de depreciación media de estos dos activos por industria.

Mediante estos supuestos y utilizando datos sobre la remuneración de los activos en cada industria, en teoría se puede determinar la tasa de retorno en cada industria. A su vez, esta tasa se emplea para calcular el precio de los servicios de capital. Pero en la práctica, los precios implícitos de los servicios de capital pueden ser negativos. En teoría, estos costes de uso negativos no son necesariamente incoherentes (véase, por ejemplo, Berndt y Fuss 1986), pero también pueden ser un indicio de problemas empíricos en la estimación de las participaciones que representa la remuneración del trabajo y del capital sobre la renta generada, o en el deflactor de la inversión. La mayoría de los costes de uso negativos son consecuencia de las grandes fluctuaciones que experimentan los deflatores de la inversión, por ejemplo, en los edificios residenciales o no residenciales. Otras se deben a una remuneración del capital muy baja o incluso negativa, relacionada con un valor agregado negativo, o a un ajuste excesivo de la remuneración del trabajo de las personas que trabajan por cuenta propia (por ejemplo, en la industria de la agricultura)²³.

Los precios negativos del capital no permiten aplicar el método de agregación descrito anteriormente y, por tanto, deben tratarse con un procedimiento *ad hoc*. En la base de datos LAKLEMS, se usa una regla *heurística* sencilla y obligamos a que el coste de uso sea no negativo.

Las estimaciones del crecimiento de los servicios de capital y la PTF resultan de los supuestos realizados, y debe preverse que con otros supuestos cambien considerablemente en el caso de algunas industrias, en particular las industrias con una gran proporción de trabajadores por cuenta propia, una gran proporción de activos inmobiliarios en el stock de capital y un valor agregado pequeño o negativo.

Stocks de capital negativos

En algunos casos excepcionales, el stock de capital puede llegar a ser negativo debido a la existencia de inversiones negativas (por ejemplo, en el caso de reasignación del capital a otro sector productivo). En esos casos, el stock de capital se ha fijado a cero.

²³ Este último argumento se aplica a muchos países de América Latina y en una próxima versión de la base se incluirá un ajuste más preciso para estos países

Stock a final de año

En la base de datos actual suponemos que toda la inversión realizada en el año t tiene lugar al principio del año. También se podría suponer que la inversión se distribuye a lo largo del año y el flujo de servicios de capital es proporcional al promedio del stock disponible al final del período en curso y el anterior, como en Jorgenson, Ho y Stiroh (2005).

Remuneración del capital por industria

Como ya se ha comentado en el apartado 4.2.2, la remuneración del trabajo de los trabajadores por cuenta propia no suele registrarse en las Cuentas Nacionales. Por ello, se hace una imputación suponiendo que la remuneración por hora de los trabajadores por cuenta propia es igual a la remuneración por hora de los asalariados. Este supuesto se establece a nivel de industria y puede resultar poco adecuado para algunas industrias si los ingresos de los trabajadores por cuenta propia y los asalariados varían de forma considerable. Como consecuencia, la remuneración del trabajo es a veces mayor que el valor agregado, de tal forma que la remuneración del capital, que se obtiene como un residuo, pasa a ser negativa. En estos casos, se ha revisado dicha asignación de las rentas entre el capital y el trabajo con procedimientos *ad hoc* que eviten variaciones excesivas en esta distribución de un año para otro. Normalmente se ha obtenido la remuneración del capital por interpolación y la del trabajo de forma residual.

6.3. Cuenta laboral

Esta sección ofrece información sobre la obtención de las series de servicios laborales de la base de datos LAKLEMS. Entre las variables básicas de LAKLEMS (fichero AB) están las series de número de empleados asalariados y totales, así como el número de horas trabajadas por ambos grupos (véase tabla 5.1). La diferencia entre ambos grupos son los trabajadores por cuenta propia y la mano de obra familiar. Además, en la base de datos, en el fichero de trabajo (AIT) también se ofrecen los porcentajes que representan diversos tipos de mano de obra en la remuneración total del trabajo y en las horas totales trabajadas. En concreto, se distinguen 18 grupos dentro de cada industria en función del sexo (hombre o mujer), de la edad (16-29 años, 30-49 años y 50 o más años) y del nivel educativo (alto, medio y bajo). Estos pesos son los que permiten obtener la estimación de los servicios laborales, considerando tanto la evolución del número de horas trabajadas como la composición de las mismas.

Comparabilidad con las Cuentas Nacionales

Para todos los países se han utilizado los datos de las Cuentas Nacionales como principal punto de partida para construir series de empleo y de horas trabajadas. Sin embargo, las Cuentas Nacionales no proporcionan información suficiente para desagregar los datos en un gran número de industrias detalladas y, en algunos casos, no distinguen entre los trabajadores asalariados y los trabajadores por cuenta propia.²⁴

Al igual que en el caso de las variables básicas, procedentes de las Cuentas Nacionales, también ha sido necesario utilizar datos adicionales o series de bases anteriores para empalmar los datos y ampliar las series hacia atrás. En estos casos, las instituciones responsables de los datos estadísticos de cada país han aplicado los métodos más adecuados de acuerdo a sus necesidades y a la disponibilidad de información adicional. Los distintos procedimientos se recogen en los ficheros de *metadata* de cada país.

Horas trabajadas frente a horas pagadas

Uno de los problemas principales encontrados a la hora de estimar las horas trabajadas es que las horas varían según las fuentes de datos. Los datos más fiables son las horas contractuales u horas pagadas, ya que estos datos normalmente proceden de los registros de nómina del empleador u otra fuente similar. Sin embargo, la medición de horas que interesa para medir la productividad es la de las horas efectivamente trabajadas. Esta medición también incluye las horas no pagadas y excluye las horas pagadas, pero no trabajadas. Con frecuencia las Cuentas Nacionales proporcionan las horas reales trabajadas, y este es el concepto de horas adecuado para LAKLEMS.

Datos sobre las horas trabajadas por los trabajadores por cuenta propia

Los datos sobre las horas trabajadas por los trabajadores por cuenta propia suelen ser más difíciles de obtener y no siempre son publicados en las Cuentas Nacionales, por lo que esta variable no está disponible para todos los países de la base de datos (Chile, República Dominicana y México no disponen de esta información). No obstante, para realizar algunos de los cálculos asociados a la metodología de la contabilidad del crecimiento, ha sido necesario realizar una estimación de las mismas.

²⁴ Este es el caso de México en el caso del empleo y las horas trabajadas y de Chile y República Dominicana en el caso de las horas.

Composición de la mano de obra

Para calcular las series sobre los insumos de servicios laborales, se necesitan datos sobre las horas trabajadas y la remuneración por tipo de mano de obra. En la mayoría de los países, la fuente básica para este tipo de datos son encuestas nacionales de empleo u hogares (véase los ficheros de *metadata* de cada país). Sin embargo, en muchas ocasiones estas encuestas tienen un tamaño de muestra limitado y no tienen suficiente representatividad en el caso de algunas industrias, especialmente en las más pequeñas, por lo que los pesos pueden presentar variaciones interanuales importantes y los resultados deben tomarse con cautela. La posibilidad de obtener un mayor nivel de detalle en el futuro dependerá en gran medida de la evolución del tamaño de las muestras de las encuestas.

Trabajadores por cuenta propia frente a trabajadores asalariados

Para casi todos los países, los datos por tipo de mano de obra solo están disponibles en lo que respecta a los trabajadores asalariados, no a los trabajadores por cuenta propia. En esta versión se supone que las características laborales de los trabajadores por cuenta propia y los asalariados son las mismas dentro de una industria. Para la mayoría de las industrias, las desviaciones de este supuesto tendrán un efecto insignificante. Sin embargo, en el caso de las industrias con un gran número de trabajadores por cuenta propia, como la agricultura o la venta al por menor, este supuesto podría plantear más problemas. En una próxima versión de la base de datos del proyecto se ajustará este supuesto.

Datos sobre la remuneración

Los datos sobre la remuneración por edades, sexo y niveles educativos a menudo están disponibles en las mismas encuestas nacionales mencionadas para el caso de la mano de obra y con el mismo detalle. En algún caso, la serie temporal para la remuneración es más corta que para el número de personas empleadas. En tales casos, se ha supuesto que los niveles relativos de remuneración no variaron a lo largo del tiempo²⁵.

²⁵ Este es el caso de República Dominicana en los años comprendidos entre 1990 y 1999.

Ingresos de los trabajadores por cuenta propia

Para aplicar la metodología expuesta al principio de esta sección, es necesario disponer de datos sobre los ingresos de los trabajadores por cuenta propia, ya que es la única forma de obtener la remuneración total correspondiente al factor trabajo. Actualmente, la remuneración del trabajo (variable LAB en la base de datos) se deriva de aplicar la relación entre las horas trabajadas por el total de las personas empleadas y las trabajadas por los empleados asalariados a la remuneración de asalariados. Por tanto, el supuesto que se está utilizando en la mayor parte de los proyectos KLEMS es que la remuneración de los trabajadores por cuenta propia es igual a la remuneración de los asalariados.²⁶ Este es el supuesto también aplicado para estimar la remuneración total del trabajo en la base de datos LAKLEMS.

En el caso de Chile y República Dominicana no se dispone de las horas trabajadas por los empleados asalariados, por lo que la estimación se realiza sobre el cociente del número de ocupados totales y el número de ocupados asalariados. En el caso de México no se dispone de información de asalariados ni en número ni en horas, por lo que no es posible utilizar estimación basada en información propia del país. Para México el factor de corrección a la remuneración de los asalariados se ha estimado a partir de la información sectorial de Costa Rica, el país que más similitudes presenta con México en este aspecto, y una estimación²⁷ facilitada por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México) para el total de la economía²⁸.

Comparabilidad del nivel educativo entre países

Las definiciones de nivel de educación alto, medio y bajo²⁹ son coherentes a lo largo del tiempo para cada país, pero pueden variar ligeramente de un país a otro, dependiendo de las diferencias en los sistemas educativos de América Latina. En consecuencia, se debe tener cuidado al comparar las proporciones del nivel educativo entre países.

26 Un análisis preliminar llevado a cabo para los países europeos en el marco del proyecto EU KLEMS indica que la remuneración de una persona que trabaja por cuenta propia es más baja en industrias como la agricultura y el comercio, pero es, al menos, igual de alta en otros sectores como los servicios empresariales.

27 Los resultados de este trabajo se presentaron en la quinta Conferencia WORLD KLEMS, celebrada en junio de 2018. Véase <https://scholar.harvard.edu/jorgenson/world-klems-2018> para más información al respecto.

28 Esta estimación supone un factor diferencial con respecto a las cuentas KLEMS que publica INEGI en su página web para México. Véase <https://www.inegi.org.mx/programas/ptf/2013/> para más información al respecto.

29 Los niveles educativos contemplados se definen de la siguiente forma: educación alta incluye educación universitaria/técnica superior; educación media se refiere a educación secundaria; y educación baja se refiere a educación primaria o inferior.

6.4. Cuentas de contabilidad de crecimiento

Como se explicó, para todas nuestras agregaciones de productos e insumos en las industrias, usamos el índice de cantidad de Törnqvist, que es una aproximación temporal discreta de un índice de Divisia. Este enfoque es similar al de Jorgenson, Gollop y Fraumeni (1987, capítulo 2) Por otro lado, todas las tasas de crecimiento individuales se miden en diferencias de logaritmos naturales.

Proporciones de los insumos

Las ponderaciones de los insumos para los factores productivos trabajo y capital deben reflejar el coste marginal de la utilización del trabajo y el capital, respectivamente. Estos pueden basarse en componentes del valor agregado que figuran en las Cuentas Nacionales. En las Cuentas Nacionales se adopta la siguiente definición: el valor agregado a precios básicos es igual a la remuneración del trabajo de los trabajadores asalariados (variable COMP en la base de datos) más el excedente de explotación y el ingreso mixto³⁰ más otros impuestos sobre la producción: $P_j^V V_j = LC_j^E + OS_j + T_j^O$, siendo LC_j^E la remuneración de los asalariados, OS_j el excedente bruto de explotación junto con el ingreso mixto y T_j^O los impuestos. El agregado formado por el excedente de explotación y el ingreso mixto debe dividirse en la remuneración de los trabajadores por cuenta propia (LC_j^S), que forma parte de la remuneración del trabajo, y el resto, que debe asignarse a la remuneración del capital. Del mismo modo, deben asignarse los otros impuestos sobre la producción a los insumos de capital y laborales: ($T_j^O = T_j^K + T_j^L$). Así, los costes laborales (variable LAB en la base de datos) y los costes de capital (CAP) se definen como sigue:

$$LAB = P_j^L L_j = T_j^L + LC_j^E + LC_j^S$$

$$CAP = P_j^K K_j = T_j^K + OS_j - LC_j^S$$

La asignación de los otros impuestos sobre la producción al trabajo y al capital no es sencilla, ya que consisten en una serie de impuestos sobre la propiedad y el uso de la tierra, impuestos sobre el uso de los activos fijos, impuestos sobre la masa salarial total, impuestos sobre licencias, impuestos sobre la contaminación, etc. A falta de un conocimiento detallado de los distintos tipos

³⁰ El ingreso mixto se refiere a los ingresos obtenidos por los trabajadores por cuenta propia. Una parte del mismo corresponde a la remuneración del factor trabajo, mientras que otra corresponde a la remuneración de los capitales utilizados en la realización de su actividad productiva.

de impuestos y su incidencia, la opción por defecto es asignar los impuestos sobre la producción a la remuneración del capital, es decir $T_j^O = T_j^K$.

Como ya se ha comentado anteriormente, la remuneración del trabajo de los trabajadores por cuenta propia no siempre se registra en las Cuentas Nacionales. Por ello, se hace una imputación suponiendo que la remuneración por hora de los trabajadores por cuenta propia es igual a la remuneración por hora de los trabajadores asalariados. Este supuesto se establece a nivel de industria, aunque como ya se ha comentado, puede resultar poco adecuado para algunas industrias donde las características de los trabajadores por cuenta propia y los asalariados varían de forma considerable. En una futura versión de la base de datos LAKLEMS se analizará este supuesto.

Advertencias para algunas mediciones de la productividad a nivel de la industria

En la base de datos LAKLEMS, se ofrecen mediciones del crecimiento de la Productividad Total de los Factores (PTF) para todas las industrias que abarcan la economía total. Sin embargo, el usuario debe ser consciente de algunas limitaciones concretas relacionadas con la interpretación de los resultados de algunas industrias. En particular, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- No se tienen en cuenta los activos de la tierra ni los recursos naturales. Las mediciones de la PTF para industrias como la agricultura (AtB) y la minería (C) deben interpretarse desde esta perspectiva. Además, seguramente por esta razón, la remuneración del capital en estas industrias a menudo es negativa, lo que indica que los activos de capital no contribuyen al crecimiento, lo cual es poco probable durante períodos de tiempo prolongados.
- Un elemento especial del Sistema de Cuentas Nacionales es la imputación de las viviendas ocupadas por sus propietarios. Esta imputación se añade normalmente a la producción de las actividades de alquiler de la industria inmobiliaria. Desde el punto de vista de la productividad, esto no resulta adecuado. En primer lugar, plantea problemas para hacer comparaciones internacionales, porque los métodos de imputación de los alquileres varían de un país a otro. En segundo lugar, esta producción se mide como insumo (servicios de los edificios de viviendas ocupados por sus propietarios) y, por tanto, el crecimiento de la productividad es nulo por definición. En tercer lugar, no está claro hasta qué punto las series de inversión en viviendas residenciales distinguen entre viviendas ocupadas por sus propietarios y alquiladas, ni cómo se registran estos flujos entre las industrias y los hogares privados. Lo más adecuado sería disponer por separado de la producción derivada de los

alquileres imputados teniendo únicamente en cuenta los insumos de los servicios de los edificios ocupados por sus propietarios. Esto exigiría un desglose de la inversión en edificios residenciales por sector institucional (o al menos del sector de los hogares frente a otros), que por desgracia, muy pocos países tienen disponible en sus estadísticas de forma adecuada. En consecuencia, y al igual que en otras bases de datos KLEMS, en LAKLEMS los alquileres imputados se han incluido en la industria inmobiliaria. Así pues, las comparaciones de la productividad de esta industria deben interpretarse con cautela y, precisamente por esta razón, este sector se omite con frecuencia en los cálculos y análisis de productividad.

7. References

- Adarov, A. and R. Stehrer (2019), Tangible and intangible assets in the growth performance of the EU, Japan and the US - A comparative analysis based on the EU KLEMS Release 2019, Deliverable 4 – Analytical Paper; forthcoming as wiiw Research Report 442.
- Ark, B. van, and K. Jäger (2017), Recent Trends in Europe's Output and Productivity Growth Performance at the Sector Level, 2002-2015, *International Productivity Monitor*, 22, 8-23.
- Berndt, E. R. y M. A. Fuss (1986). "Productivity Measurement with Adjustments for Variations in Capacity Utilization and Other Forms of Temporary Equilibrium." *Journal of Econometrics*, 33, 7-29.
- Fraumeni, B. (1997). "The Measurement of Depreciation in the US National Income and Product Accounts," *Survey of Current Business*, julio 1997.
- Jorgenson, D. W., F. M. Gollop y B. M. Fraumeni (1987). *Productivity and US Economic Growth*, Cambridge MA: Harvard University Press.
- Jorgenson, D. Ho, M.S. and K.J. Stiroh (2005), *Productivity – Information Technology and the American Growth Resurgence*, Cambridge: MIT Press.
- OECD (2001), *Measuring Productivity*, OECD Manual, Measurement of Aggregate and Industry Level Productivity Growth, Paris.
- Mas, M. and E. Benages (2020) *Crecimiento Económico y Productividad en América Latina*, Base de Datos LAKLEMS - Metodología, IADB.
- Stehrer, R., A. Bykova, K. Jäger, O. Reiter, and M. Schwarzappel (2019), *Industry level growth and productivity data with special focus on intangible assets*, wiiw Statistical Report.
- Timmer, M.P., R. Inklaar, M. O'Mahony, and B. van Ark (2010), *Economic Growth in Europe. A Comparative Industry Perspective*, Cambridge University Press.

8. Cuadros Apéndice

Cuadro A.1 – Lista de sectores (CIIU rev3)

<i>code</i>	<i>desc</i>
TOT	Industrias Totales
AtB	Agricultura, Cacería, Silvicultura y Pesca
C	Minería y Extracción
D	Manufacturas Totales
E	Electricidad, Gas y Oferta de Agua
F	Construcción
GtH	Comercio, Hoteles y Restaurantes
I	Transporte, Almacenaje y Comunicaciones
JtK	Finanzas, Seguros, Bienes Raíces y Servicios de Negocios
Viv	Vivienda
LtQ	Comunidad Social y Servicios Personales

Fuente: LAKLEMS.

Cuadro A.2 – Tipos de activos y tasas de depreciación

Activos incluidos en la base de datos LAKLEMS

<i>code</i>	<i>desc</i>
IT	Equipos computacionales
CT	Equipos de comunicación
Soft	Software
TraEq	Equipo de transporte
OMach	Otra maquinaria y equipos
OCon	Construcción no residencial
RStruc	Estructura residencial
Cult	Activos cultivables
RD	Investigación y desarrollo
OIPP	Otros activos de propiedad intelectual
GFCF	Total activos

Fuente: LAKLEMS.

Tasas de depreciación

	<i>Rstruc</i>	<i>Ocon</i>	<i>TraEq</i>	<i>Omach</i>	<i>IT</i>	<i>CT</i>	<i>Cult</i>	<i>Soft</i>	<i>RD</i>	<i>OIPP</i>
TOT	0.011	0.032	0.189	0.131	0.315	0.115	0.200	0.315	0.200	0.131
AtB	0.011	0.024	0.170	0.129	0.315	0.115	0.179	0.315	0.200	0.129
C	0.011	0.033	0.174	0.108	0.315	0.115	0.207	0.315	0.200	0.108
D	0.011	0.023	0.191	0.094	0.315	0.115	0.207	0.315	0.200	0.094
E	0.011	0.023	0.191	0.094	0.315	0.115	0.207	0.315	0.200	0.094
F	0.011	0.034	0.195	0.139	0.315	0.115	0.195	0.315	0.200	0.139
GtH	0.011	0.029	0.165	0.124	0.315	0.115	0.188	0.315	0.200	0.124
I	0.011	0.028	0.203	0.140	0.315	0.115	0.188	0.315	0.200	0.140
JtK	0.011	0.040	0.182	0.132	0.315	0.115	0.187	0.315	0.200	0.132
LtQ	0.011	0.035	0.195	0.145	0.315	0.115	0.210	0.315	0.200	0.145

Fuente: EUKLEMS.