

Productividad Total de los Factores - PTF

11 de noviembre de 2022

1. Metodología

Siguiendo la metodología LAKLEMS ¹, la Productividad Total de los Factores T_j (PTF) se calcula por medio de una función de producción tipo Cobb-Douglas tal que

$$G_j = f(V_j, X_j, T_j), \quad (1)$$

donde después de tomar los supuestos de maximización, rendimientos constantes a escala y mercados competitivos se llega a que la PTF en el enfoque de valor agregado viene dada por

$$\Delta \ln(T_j) = \Delta \ln V_j - \bar{w}_j^K \Delta \ln(K_j) - \bar{w}_j^L \Delta \ln(L_j) \quad (2)$$

En la anterior igualdad, las *inputs* para una j -ésima actividad económica son capital (K_j) y labor (L_j). Cada una de ellas está debidamente pesada por su participación media o índice Divisia w_j^F ($F_j \in \{K_j, L_j\}$) calculada entre dos periodos consecutivos, la cual viene dada por

$$w_j^F = \frac{p_j^F F_j}{G_j}, \quad (3)$$

donde p_j^F es el *precio* de la input F_j y $G_j \in \{V_j, Y_j\}$.

1.1. Servicios Laborales

La entrada laboral se encuentra desagregada en 18 categorías según nivel educativo, sexo y rangos de edad. Cada una de ellas tiene asociada una cantidad de horas efectivas trabajadas a la semana y una remuneración respectiva según la actividad económica asociada (9 en total siguiendo la nomenclatura LAKLEMS).

En términos de las horas trabajadas $H_{i,j}$ y de las ponderaciones por participación $\bar{v}_{i,j}$ según las categorías previamente mencionadas, la entrada o servicio laboral viene expresada por

$$\Delta \ln(L_j) = \sum_i \bar{v}_{i,j} \Delta \ln(H_{i,j}). \quad (4)$$

Para este caso, $v_{i,j} = p_{i,j} H_{i,j} / \sum_k p_{k,j} H_{k,j}$, siendo $p_{i,j}$ el precio del factor nominal del insumo laboral i,j (remuneración laboral por hora).

Es posible considerar la composición del trabajo LC_j al introducir la variación de las horas totales de la j -ésima actividad económica de manera que los servicios laborales se cuantifiquen como sigue:

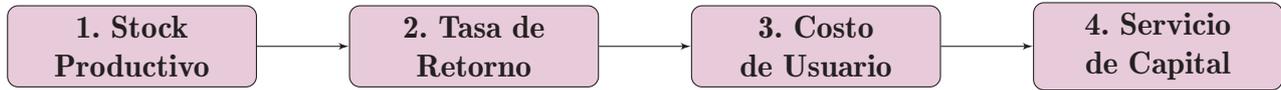
¹Para más información consultar el manual de LAKLEMS disponible en [este link](#).

$$\Delta \ln(L_j) = \sum_i \bar{v}_{i,j} \Delta \ln \left(\frac{H_{i,j}}{H_j} \right) + \Delta \ln(H_j) = \Delta \ln(LC_j) + \Delta \ln(H_j). \quad (5)$$

Se puede entender la composición del trabajo como los cambios generados en la entrada laboral. A la hora de hacer cálculos de productividad, se debe hacer una clasificación de las horas trabajadas y las compensaciones laborales de acuerdo a la edad, sexo y nivel educativo del empleado. De este modo, es posible inferir si el crecimiento en la productividad es debido a cambios en estos factores ².

1.2. Servicios de Capital

La medición de este insumo se basa en el flujo de servicios que generan los activos de capital en el proceso productivo. Los bienes de capital son propiedad de la empresa que los utiliza, lo cual dificulta un registro de la remuneración de los servicios de capital. Por esta razón, la medición de este factor se basa en la estimación de estos flujos, que son calculados a través de los siguientes pasos :



Cada uno de los activos se encuentra categorizado en 11 tipos diferentes según el lineamiento de LAKLEMS. El stock de capital productivo $S_{k,j}$ para el k -ésimo activo es calculado teniendo en cuenta la formación bruta de capital en un periodo de 5 años, adjuntando también las tasas de depreciación $\delta_{k,j}$ y de crecimiento logarítmico del valor agregado en un perfil geométrico de crecimiento en el tiempo. Este valor es utilizado posteriormente para el cálculo de la tasa de retorno, la cual además tiene en cuenta el índice de precios asociado. Finalmente, el costo de usuario por cada activo $p_{k,j}^K$ se determina según esta tasa para ser usado posteriormente en los servicios de capital como sigue:

$$\Delta \ln K_j = \sum_k \bar{v}_{k,j} \Delta \ln(S_{k,j}), \quad (6)$$

$$v_{k,j} = \frac{p_{k,j}^K S_{k,j}}{\sum_k p_{k,j}^K S_{k,j}} \quad (7)$$

1.3. Productividad Laboral por Hora Trabajada y por Persona Empleada

El proyecto LAKLEMS ya actualizó el manual metodológico del cálculo de la PTF en septiembre de 2021. Uno de los nuevos lineamientos es el cálculo de la productividad laboral desde la óptica del proyecto KLEMS y adopta varios de los cálculos implementados en el manual metodológico para el proyecto EUKLEMS³.

Después de haber obtenido la productividad en el enfoque de valor agregado, se pueden observar de manera detallada **las contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por hora trabajada $\Delta \ln(H_j)$ y por persona empleada $\Delta \ln(L_j)$** haciendo uso de las siguientes funciones:

²Una breve definición puede verse en [este link](#).

³“Industry Level Growth and Productivity Data with Special Focus on Intangible Assets - Report on methodologies and data construction for the EU KLEMS Release 2019”

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(H_j) = \Delta \ln T_j + \bar{w}_j^K [\Delta \ln(K_j) - \Delta \ln(H_j)] + \bar{w}_j^L \Delta \ln(LC_j) \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(L_j) &= \Delta \ln T_j + \bar{w}_j^K [\Delta \ln(K_j) - \Delta \ln(L_j)] + \bar{w}_j^L \Delta \ln(LC_j) \\ &+ \bar{w}_j^L [\Delta \ln(H_j) - \Delta \ln(L_j)] \end{aligned} \quad (9)$$

En las contribuciones por hora trabajada se puede ver qué tanto crece el capital por hora, mientras que en las contribuciones por persona empleada se observan los respectivos crecimientos de capital y de hora laborada por empleado. En ambos casos, estos factores inciden en el volumen total de la producción bruta generado por la unidad de labor (bien sea esta última la cantidad de empleados o de horas laboradas) ⁴.

Estos indicadores suelen dar una información más completa que la Productividad Media sugerida por el manual de la OCDE ⁵, puesto que se provee información general sobre la eficiencia y la calidad del capital humano en el proceso de producción para un contexto económico y social ⁶.

⁴Más información en [este link](#).

⁵Measuring Productivity OECD Manual Capítulo 3.

⁶Datos y gráficas pueden consultarse [aquí](#).