



INFORMACIÓN PARA TODOS

# DIRECCIÓN DE SÍNTESIS Y CUENTAS NACIONALES

---

**Productividad de la economía colombiana  
Año 2022pr**

**Noviembre, 2022**



**GOBIERNO DE COLOMBIA**



# 1

## Introducción

---





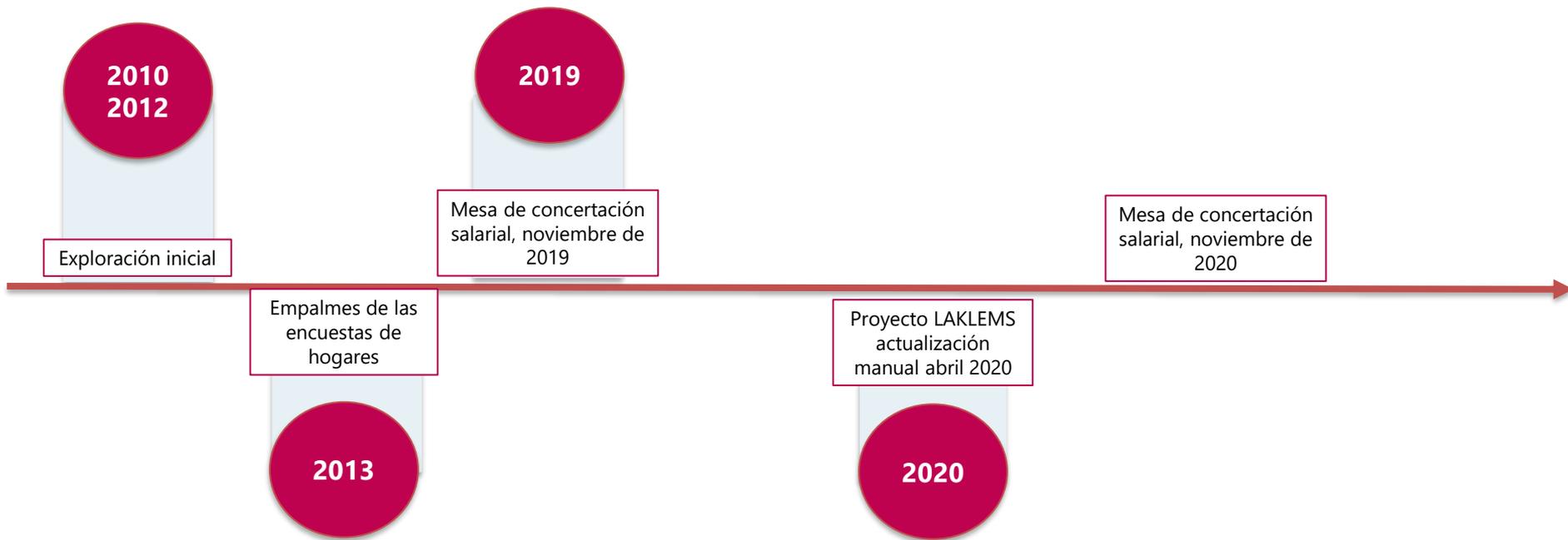
## Productividad Total de los Factores

---

- La medición de la PTF está determinada con base en la metodología desarrollada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la metodología de LAKLEMS (2021).
- La iniciativa WorldKLEMS se estableció para promover y facilitar el análisis de patrones de crecimiento y productividad alrededor del mundo, basado en la estructura de la contabilidad del crecimiento. Busca generar comparabilidad, través de conceptos armonizados, estándares comunes y clasificaciones entre países. Existen diversas iniciativas US KLEMS, EU KLEMS, Asia KLEMS Y LAKLEMS.
- La idea fundamental del proyecto KLEMS es construir una base de datos con series de tiempo (1990 en adelante) por sector de actividad económica identificando las variables de capital (K), empleo (L), energía (E), materiales (M) y servicios (S) en un marco de contabilidad del crecimiento. El desarrollo detallado de series de insumos, incluyendo la descomposición del capital y el trabajo según su vinculación a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con desagregación sectorial.



## Línea de tiempo del proyecto





## Línea de tiempo del proyecto





2

**Contexto:**

---





## Fuentes

---



## Insumos del sistema de Cuentas Nacionales - base 2015 (marco central)



- Matriz oferta.
- Matriz utilización.
- Balances oferta-utilización.
- Remuneración a los asalariados.
- Formación bruta de capital fijo.

## Insumos estadísticos asociados al empleo (GEIH)



- Total de horas trabajadas por ocupados.
- Total de horas trabajadas de personas asalariadas.
- Ingresos laborales según tipo de empleo.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> La información está categorizada por sexo, edad y nivel educativo y se encuentra clasificada de acuerdo con la nomenclatura KLEMS.



## Cálculo de productividad hasta 2020

---



- Insumos del sistema de cuentas nacionales base 2015 - datos **definitivos y provisionales**.

## Cálculo de productividad 2021-2022

---



- Insumos del sistema de cuentas nacionales trimestrales base 2015 - datos **preliminares**.

## Línea de publicación



<sup>1</sup>Las estimaciones cubrirán el periodo 2005-2021 alineados con las publicaciones de la base 2015.

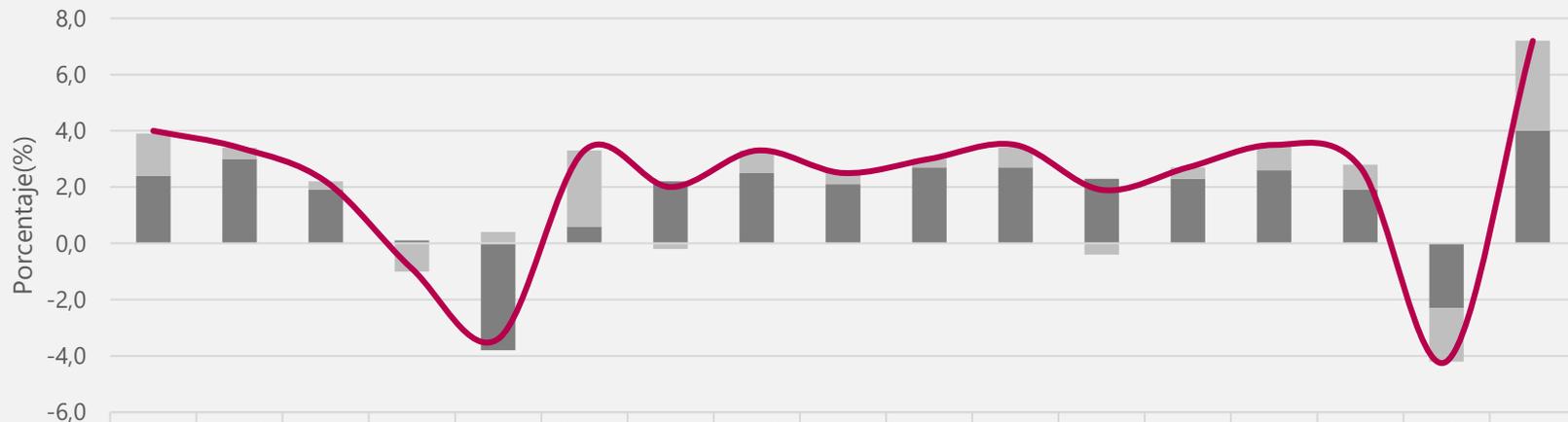


# Contexto: Casos internacionales y datos de contraste

---

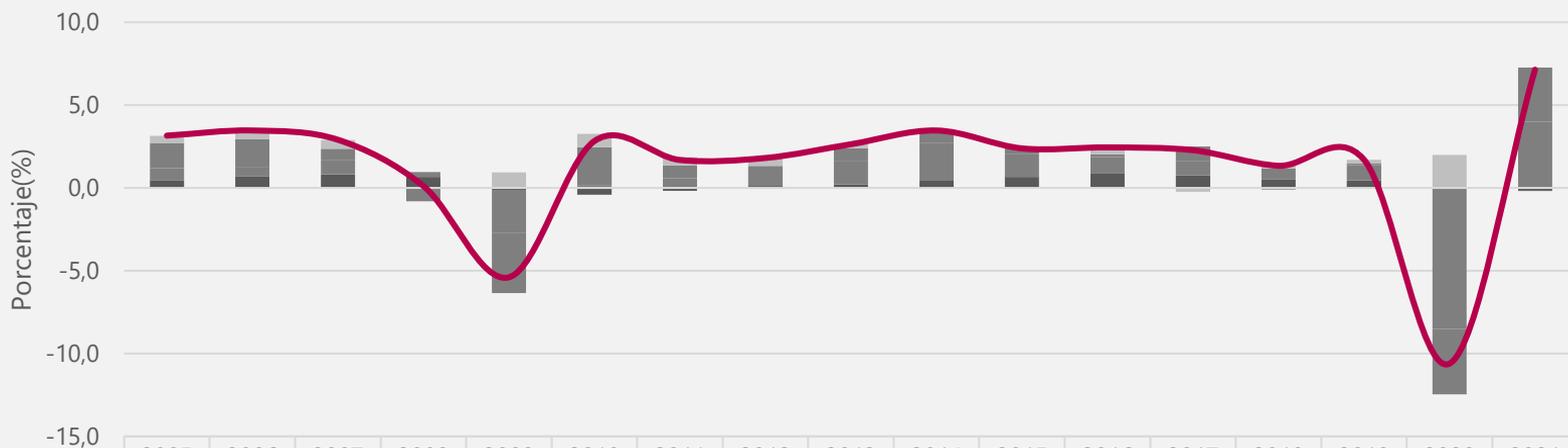


## USA: comportamiento de la PTF 2005 – 2021 sector empresarial privado para el total de la economía



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PTF	1,5	0,4	0,3	-1,0	0,4	2,7	-0,2	0,8	0,4	0,3	0,7	-0,4	0,4	0,9	0,9	-1,9	3,2
(Capital & Trabajo)	2,4	3,0	1,9	0,1	-3,8	0,6	2,2	2,5	2,1	2,7	2,7	2,3	2,3	2,6	1,9	-2,3	4
Valor Agregado	4,0	3,4	2,2	-0,9	-3,4	3,3	2,0	3,3	2,5	3,0	3,5	1,9	2,7	3,5	2,7	-4,2	7,2

## UK: Comportamiento de la PTF 2005 - 2021 para el total de la economía

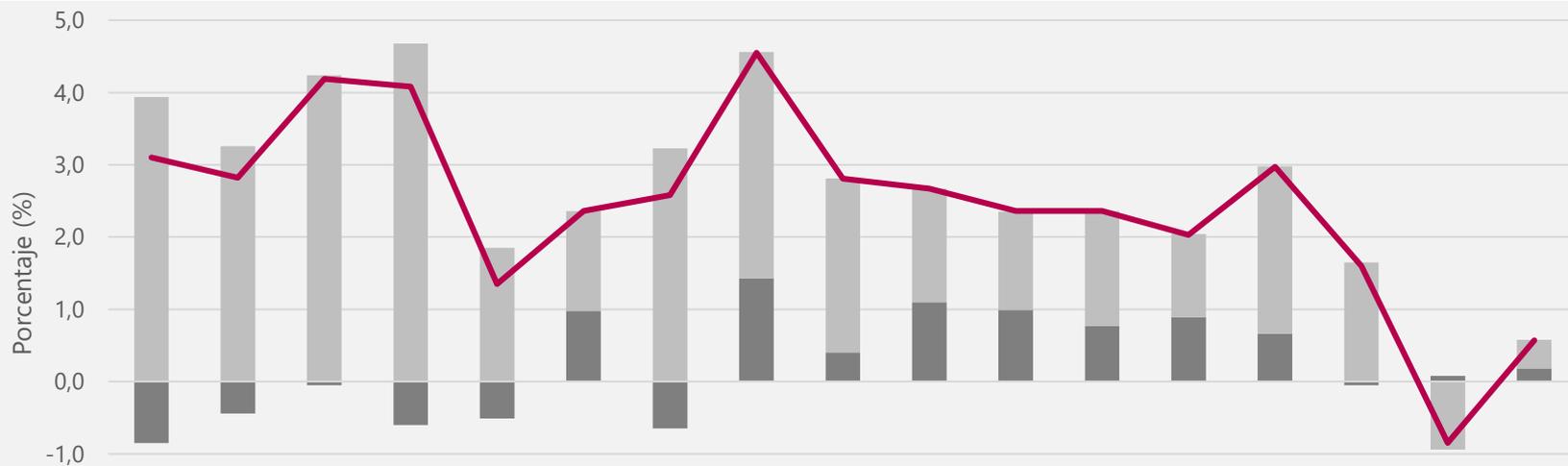


	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Composición del trabajo	0,4	0,5	0,5	0,0	0,9	0,8	0,5	0,5	0,2	0,0	0,0	0,4	-0,2	0,3	0,2	1,9	0,0
PTF	1,5	1,7	0,7	-0,8	-3,7	2,3	0,8	-0,1	0,8	0,8	0,4	0,2	0,9	-0,1	0,1	-3,9	3,26
Horas trabajadas	0,7	0,5	0,9	0,3	-2,6	0,1	0,6	1,2	1,4	2,3	1,4	1,0	0,8	0,7	0,9	-8,5	4,01
Servicios de Capital	0,5	0,7	0,8	0,7	-0,1	-0,4	-0,2	0,1	0,2	0,4	0,7	0,9	0,8	0,5	0,5	0,0	-0,18
Valor Agregado	3,2	3,5	2,9	0,1	-5,4	2,8	1,7	1,8	2,6	3,5	2,4	2,5	2,3	1,3	1,7	-10,6	7,14

\*Fuente: U.K. Office for National Statistics

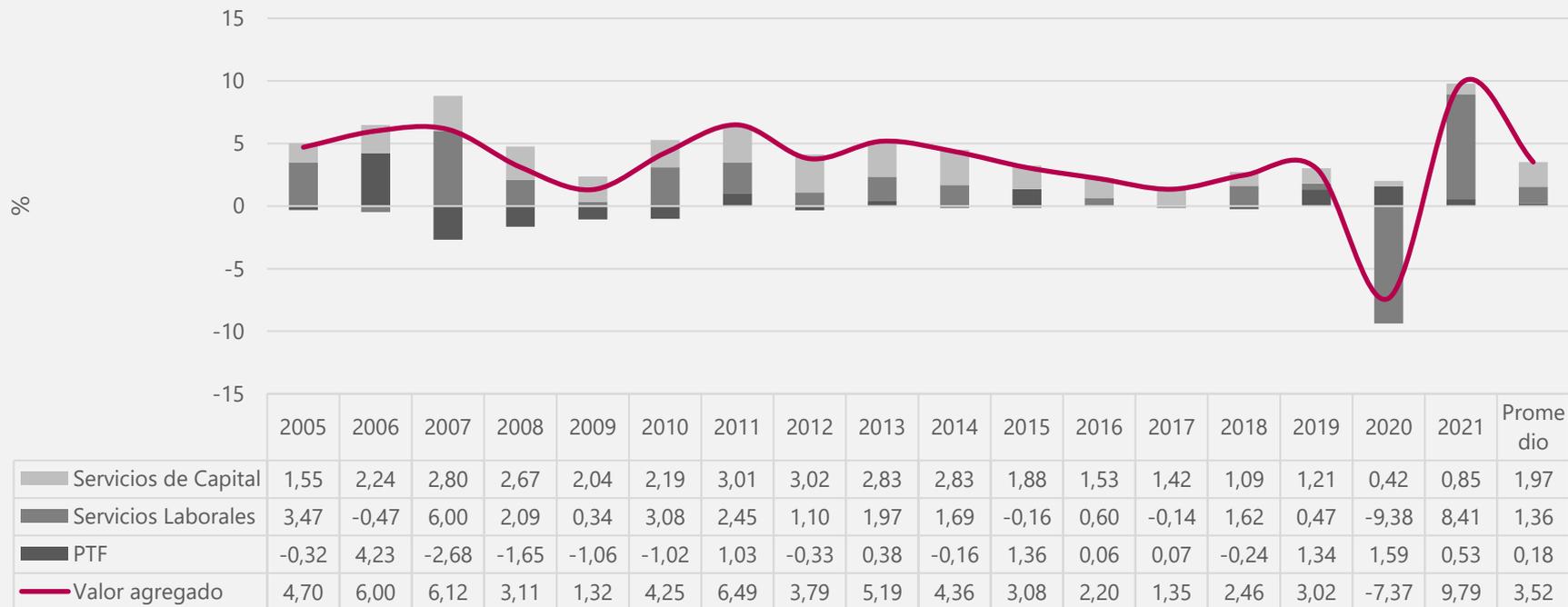
<https://www.ons.gov.uk/economy/economicoutputandproductivity/productivitymeasures/datasets/multifactorproductivityexperimentalestimatesreferencetables>

## Australia: Comportamiento de la PTF 2005 - 2021 para el total de la economía



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Capital & Trabajo	3,9	3,3	4,2	4,7	1,9	1,4	3,2	3,1	2,4	1,6	1,4	1,6	1,2	2,3	1,7	-0,9	0,4
PTF	-0,9	-0,4	-0,1	-0,6	-0,5	1,0	-0,7	1,4	0,4	1,1	1,0	0,8	0,9	0,7	-0,1	0,1	0,2
Valor Agregado	3,1	2,8	4,2	4,1	1,4	2,4	2,6	4,6	2,8	2,7	2,4	2,4	2,0	3,0	1,6	-0,9	0,6

## Colombia: Comportamiento de la PTF 2005 - 2021 para el total de la economía



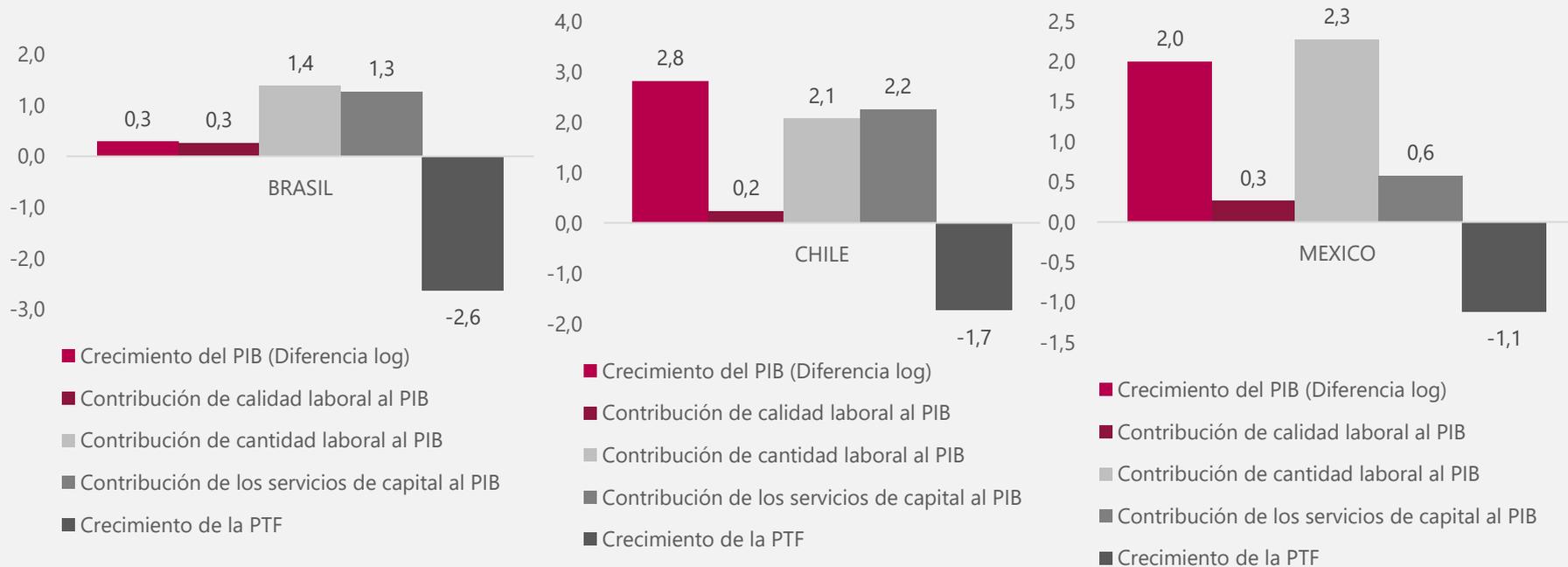
## Datos de contraste – Conference Board

El Conference board construye una base llamada TED (Total Economy Database) la cual recopila datos anuales que incluye información del Producto Interno Bruto (PIB), la población, el empleo, las horas trabajadas, la calidad del trabajo, los servicios de capital, la productividad laboral y la productividad total de los factores (PTF) para 123 países en el mundo desde 1990. En particular, el cálculo de la PTF parte de los crecimientos del PIB y restar variables estimadas como la calidad laboral, la cantidad de mano de obra, capital TIC y por último el capital no-TIC.

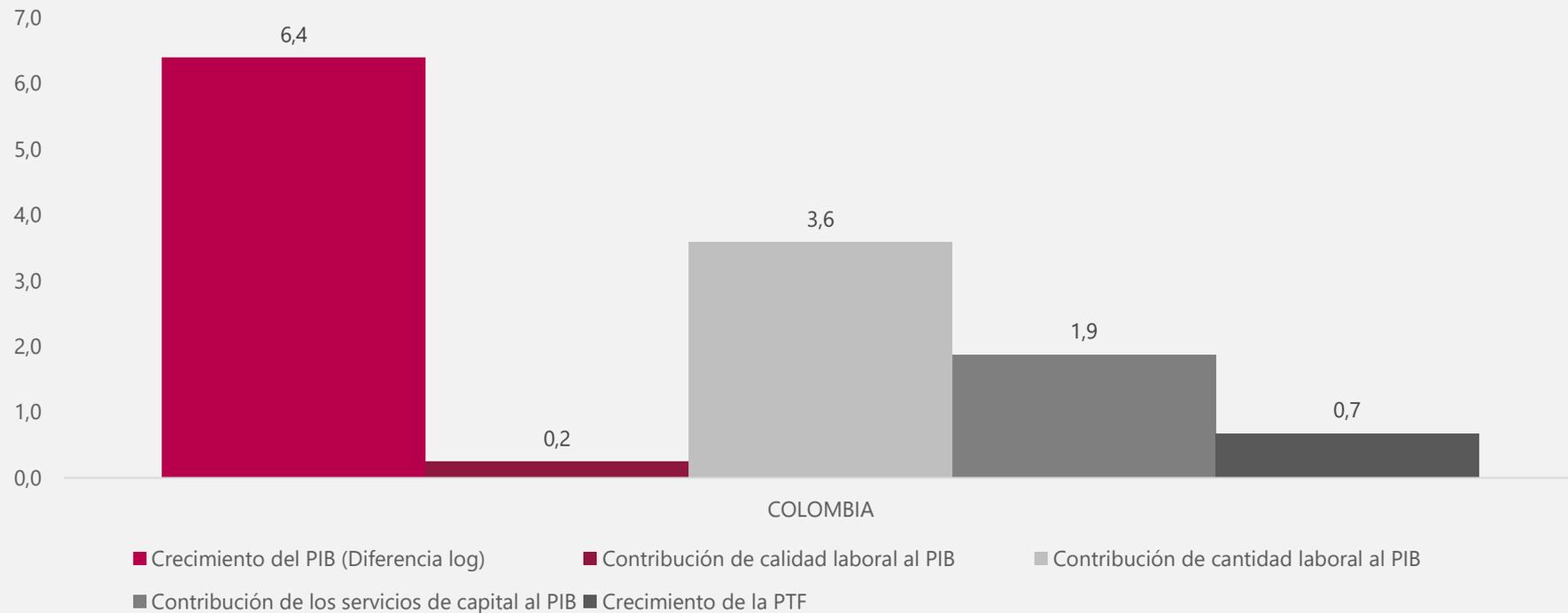
Insumo	Fuentes	Estimaciones
<b>1. PIB</b>	La información está disponible, recopilada y elaborada por las agencias nacionales de estadísticas.	Se prefiere el PPP, a TRM, como método para convertir el PIB basado en la moneda nacional en un denominador común. Así como otros metodos de ajuste (Calendario).
<b>2. Cantidad Laboral</b>	EUKLEMS, Eurostat, UN ILO, WIOD, Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean (CEDLAS and The World Bank), UN Economic Commission for Europe, fuentes específicas de algunos países.	En el caso particular de las horas trabajadas estiman algunos indicadores dadas la complejidad de poder comparar esta variable.
<b>3. Calidad Laboral</b>	EUKLEMS, Eurostat, UN ILO, WIOD, Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean (CEDLAS and The World Bank), UN Economic Commission for Europe, fuentes específicas de algunos países	<p><b>Empleo por nivel educativo</b></p> Cuando no hay datos disponibles, la variables del empleo se representa mediante la distribución de la población por nivel educativo de la información del Wittgenstein Centre for Demography and Global Human Capital Data Explorer.
<b>4. Capital TIC</b>	EUKLEMS, WIOD, Socio-Economic Database for Latin America and the Caribbean (CEDLAS and The World Bank), fuentes específicas de algunos países.	<p><b>Remuneración por nivel educativo</b></p> Cuando no hay datos disponibles, la compensación por nivel educativo se estima mediante un análisis de regresión
<b>5. Capital no-TIC</b>	Eurostat, OECD, KLEMS (varios proeyctos), country specific sources. fuentes específicas de algunos países.	Estimaciones basadas en información del World Information Technology Services Alliance (WITSA) Digital Reports; Estimaciones basadas en datos comerciales utilizando el método de flujo de productos básicos (commodity flow).
<b>6. PTF</b>	Eurostat, OECD, KLEMS (various), country specific sources	Estimaciones basadas en datos comerciales utilizando el método de flujo de productos básicos (commodity flow).
<b>La estimación residual es entonces 6 = 1–2–3–4–5</b>		

## Datos de contraste – Conference Board

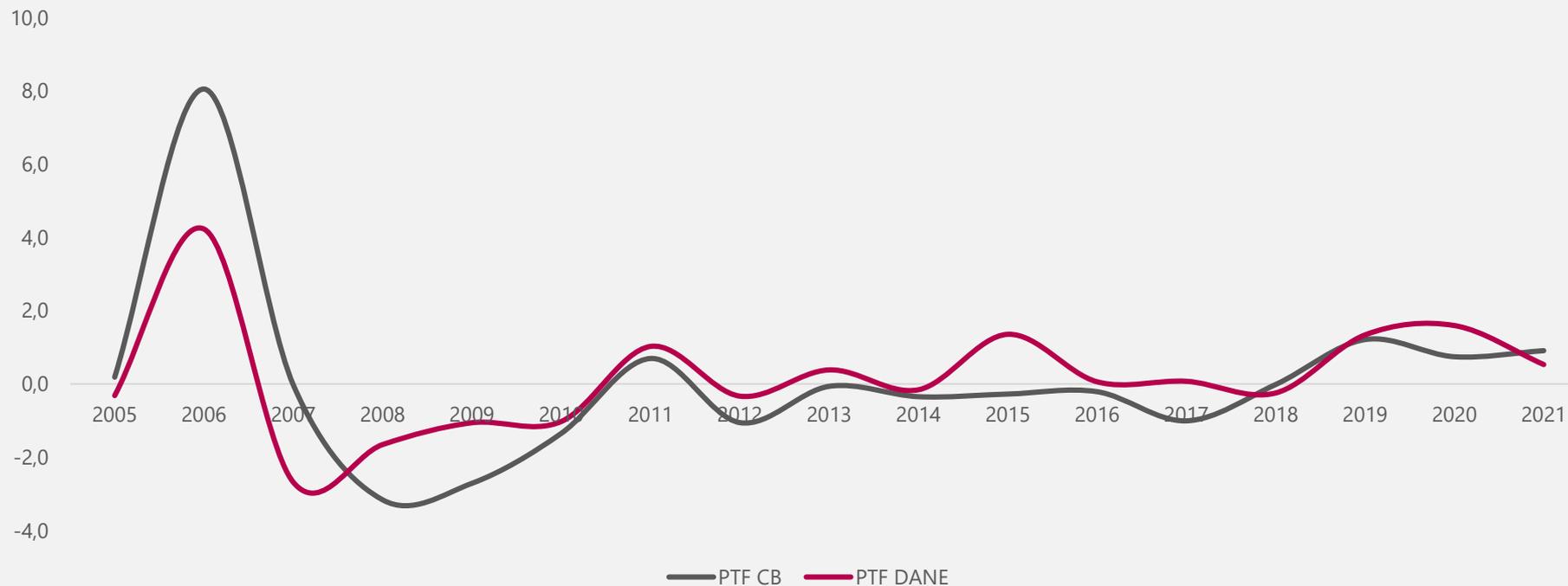
### Resultado para Brasil, Chile y México



## Datos de contraste – Conference Board



## Datos de contraste – Conference Board





3

## Marco Conceptual

---



## Metodología

---

Los conceptos más relevantes para entender el cálculo y su procedimiento se enfocan en:

- 1 Productividad Total de los Factores PTF**
- 2 Servicios Laborales:** Servicios Laborales, Descomposición del índice de servicios laborales, Flujos de los servicios laborales
- 3 Servicios del Capital:** Stock de Capital Productivo, Tasa de Retorno, Costo de Usuario y servicios de capital
- 4 Consumos intermedios:** Servicios, energía y materiales

## Servicios laborales

Es calculado a partir de la relación de las horas trabajadas y su calidad. Para este cálculo, se construye el índice de composición laboral por medio del ajuste de las horas trabajadas determinadas por las variables sexo, edad y nivel educativo que parte de la desagregación de las horas trabajadas y la remuneración por 18 características posibles.

Variables	Descripción
Sexo	Mujer
	Hombre
Edad	15-29 años
	30-49 años
	50 y más años
Educación	1 Básica
	2 Media
	3 Superior

Este cálculo se hace para todas las actividades económicas.

Los servicios laborales se expresan como:

$$\Delta \ln(L_{jt}) = \sum_i \bar{v}_{ijt} \Delta \ln(H_{ijt})$$

Donde los insumos de trabajo  $i$  en la actividad económica  $j$  son medidos a través de las horas trabajadas denotadas por  $H_{ij}$ , ponderando por su participación nominal entre **todas** las  $k$  características previamente consideradas:

$$v_{ijt} = \frac{p_{ijt} H_{ijt}}{\sum_k p_{kjt} H_{kjt}}$$

Siendo  $p_{ijt}$  el precio del factor nominal del insumo laboral (remuneración laboral por hora)  $ij$  en un tiempo definido  $t$ , y donde  $\bar{v}_{l,t}$  es el promedio de las participaciones de cada tipo de trabajo en la remuneración:

$$\bar{v}_{l,t} = \frac{v_{l,t} + v_{l,t-1}}{2}$$



## Productividad Total de los Factores

$Y_j, V_j$ : función de producción  
estándar

$$Y_j = f(K_j, L_j, X_j, A_j^Y) \text{ (producción)}$$

$$V_j = g(K_j, L_j, A_j^V) \text{ (valor agregado)}$$

$$\Delta \ln(A_j^Y) = \Delta \ln(Y_j) - w_j^k \Delta \ln(K_j) - w_j^l \Delta \ln(L_j) - w_j^x \Delta \ln(X_j)$$

$$\Delta \ln(A_j^V) = \Delta \ln(V_j) - w_j^k \Delta \ln(K_j) - w_j^l \Delta \ln(L_j)$$

La producción en la actividad  $j$  se puede expresar como la contribución del capital (K) el trabajo (L), los consumos intermedios (X) y la productividad total de los factores (A), donde **bajo el supuesto de maximización, rendimientos constantes a escala y mercados competitivos se hace su estimación**



- De acuerdo con la nomenclatura LAKLEMS, la clasificación de las actividades está dada de la siguiente manera:

CIU Rev. 3	Descripción
A-B	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca
C	Minería y extracción
D	Industrias manufactureras
E	Electricidad, gas y agua
F	Construcción
G-H	Comercio, hoteles y restaurantes
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
J-K	Intermediación financiera, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
L-Q	Actividades de servicios sociales, comunales y personales
TOT	<b>Total Economía</b>



# Resultados de la PTF 2022

---





## Novedades

### Insumos del sistema de Cuentas Nacionales - base 2015 (marco central)

---

- Actualizaciones de 2021 de Formación Bruta de Capital Fijo, Valor agregado y remuneración a los asalariados.

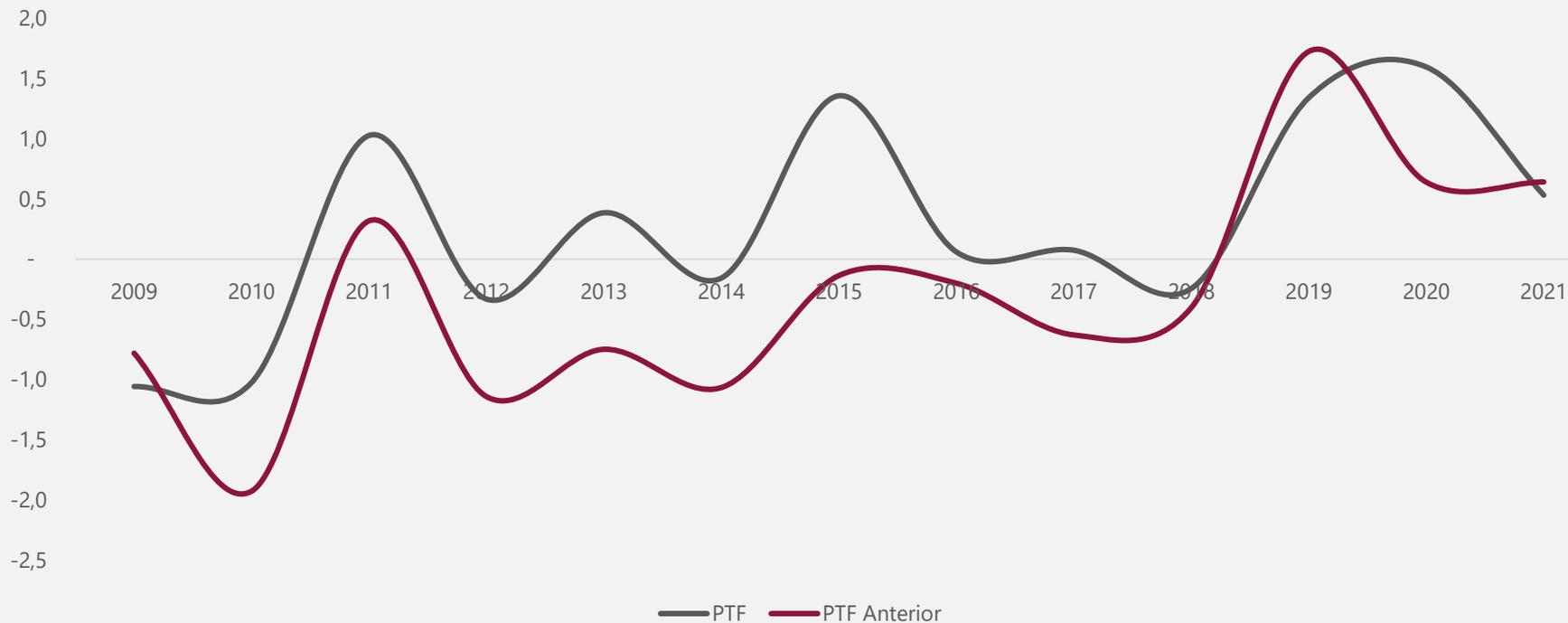
### Insumos estadísticos asociados al empleo (GEIH)

La implementación del nuevo marco 2018 de la GEIH nos lleva a una serie empalmada 2001-2021 que generó dos cambios principales en la serie:

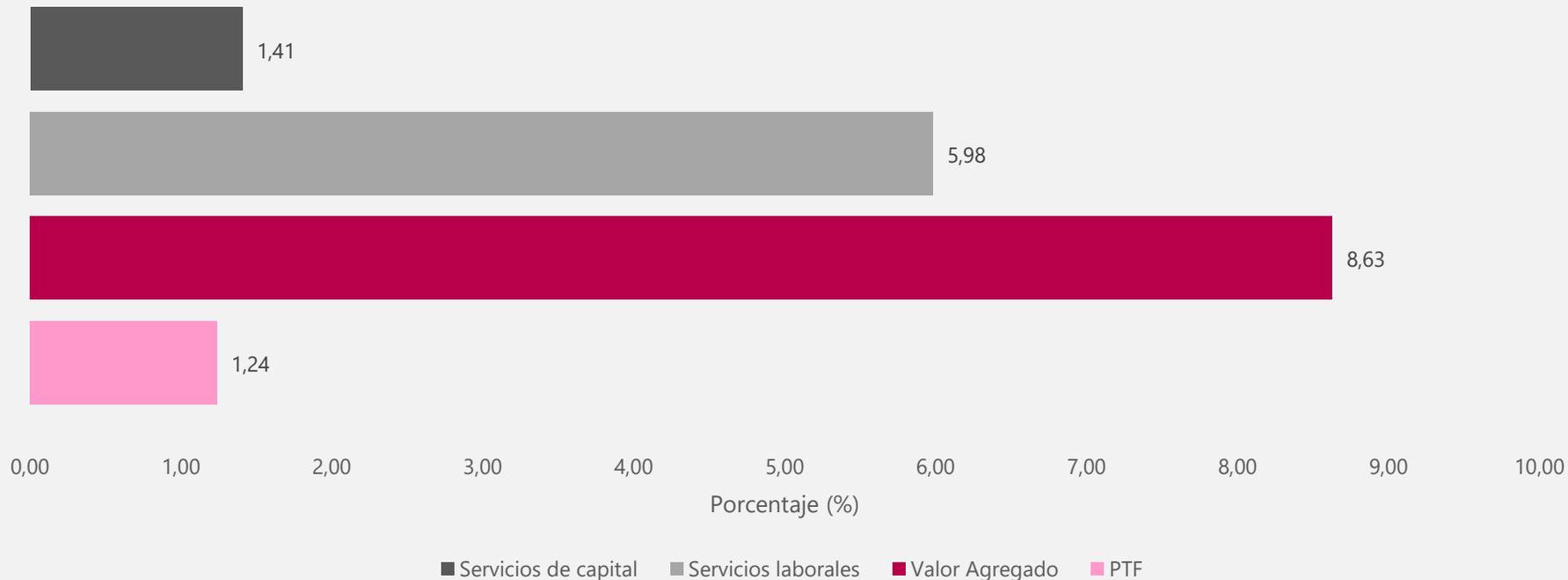
1. Se actualizaron los factores de expansión por la nueva proyección de población dada a partir del censo de 2018.
2. Cambio de marco, es decir, por el cambio en el mapa de selección de la muestra. Estos cambios introdujeron que los nuevos factores de expansión correspondieran a la población asumiendo estos dos nuevos cambios.

Esto provoca cambios en las estadísticas básicas de servicios laborales, en las variables de horas trabajadas y ocupados, lo que modificó los aportes al crecimiento del valor agregado por parte de los servicios laborales y cambios en la serie de la Productividad Total de los Factores

## PTF Actualizada por cambios metodológicos y PTF publicada



## Total de la Economía: Aporte de la PTF 2022pr, servicios laborales y de capital al crecimiento del valor agregado





5

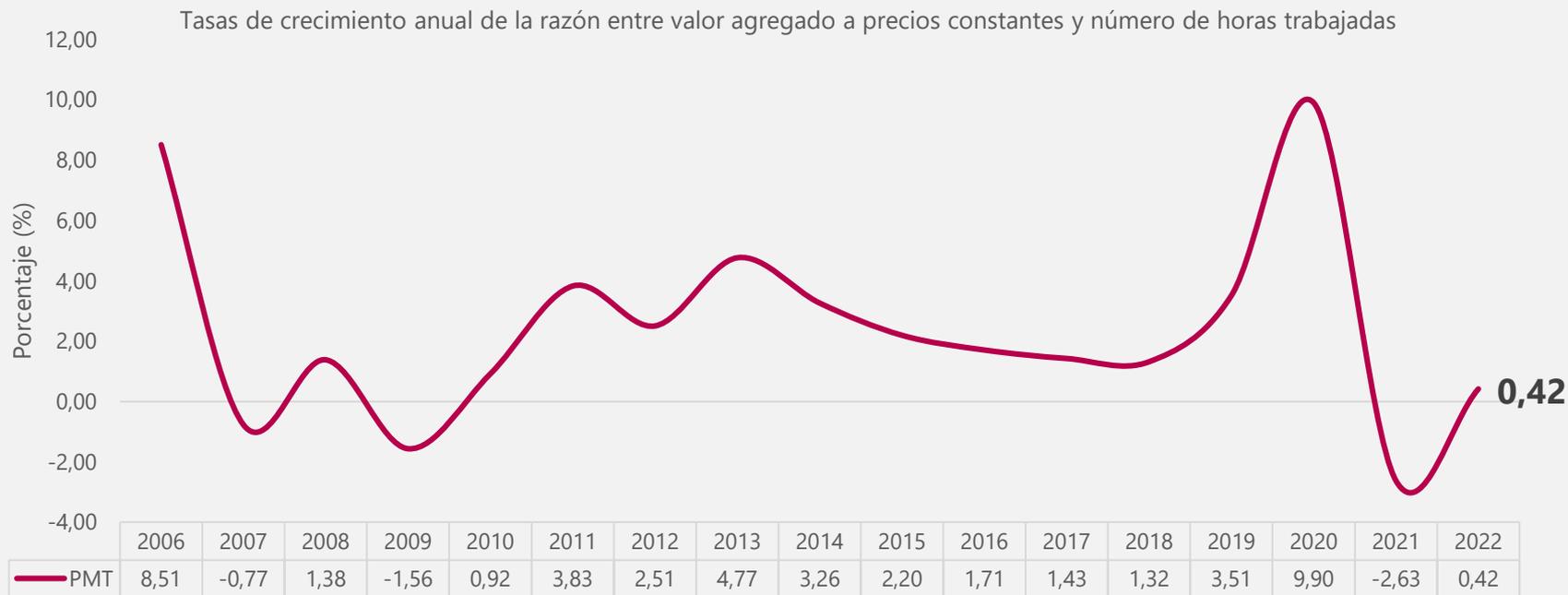
# Propuesta : Productividad Laboral con el enfoque de LAKLEMS

---



## Productividad media según OECD

- Se puede calcular la productividad media como la razón entre Valor agregado a precios constante sobre número de horas trabajadas



<sup>1</sup> "Measuring Productivity OECD Manual Capítulo 3"

## **Productividad Laboral por hora trabajada<sup>1</sup>**

- Los indicadores de productividad laboral derivados de la PTF son indicadores más completos que el indicador que tradicionalmente se utiliza para medir productividad laboral (“**Productividad media**” sugerido por el manual de la OCDE<sup>2</sup>), el cual se entiende como la relación entre el valor agregado a precios corrientes y las horas efectivamente Trabajadas: VA/H.
- La productividad laboral que se propone a partir de la medición de la PTF tiene en cuenta más variables asociadas, por lo tanto se constituye como un cálculo más robusto.
- A partir de la ecuación PTF, se puede derivar las **Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por hora trabajada** de la siguiente forma:

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(H_j) = \Delta \ln(A_j) + w_j^K(\Delta \ln(K_j) - \Delta \ln(H_j)) + w_j^L \Delta \ln(LC_j)$$

*Productividad laboral por hora = PTF + contribución del Capital por hora + la composición del trabajo*

$V_j$  valor agregado, horas efectivamente trabajadas  $H_j$ , productividad total de los factores  $A_j$ , servicios de capital  $K_j$ , composición laboral  $LC_j$ , las participaciones  $w_j^K$  y  $w_j^L$  corresponden a los pesos de los factores de producción capital y trabajo (respectivamente) y los  $j$  representan las actividades económicas.

<sup>1</sup> Para más información consultar el manual de LAKLEMS disponible en: [http://laklems.net/docs/Documento\\_Metodologia\\_y\\_base\\_de\\_datos\\_-\\_LAKLEMS.pdf](http://laklems.net/docs/Documento_Metodologia_y_base_de_datos_-_LAKLEMS.pdf) en las secciones 3.2 y 3.3

<sup>2</sup> “Measuring Productivity OECD Manual Capítulo 3”

## **Productividad Laboral por persona empleada<sup>1</sup>**

- De manera análoga, se puede derivar las **Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por persona empleada** como sigue:

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(L_j) = \Delta \ln(T_j) + w_j^K(\Delta \ln(K_j) - \Delta \ln(L_j)) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^H(\Delta \ln(H_j) - \Delta \ln(L_j))$$

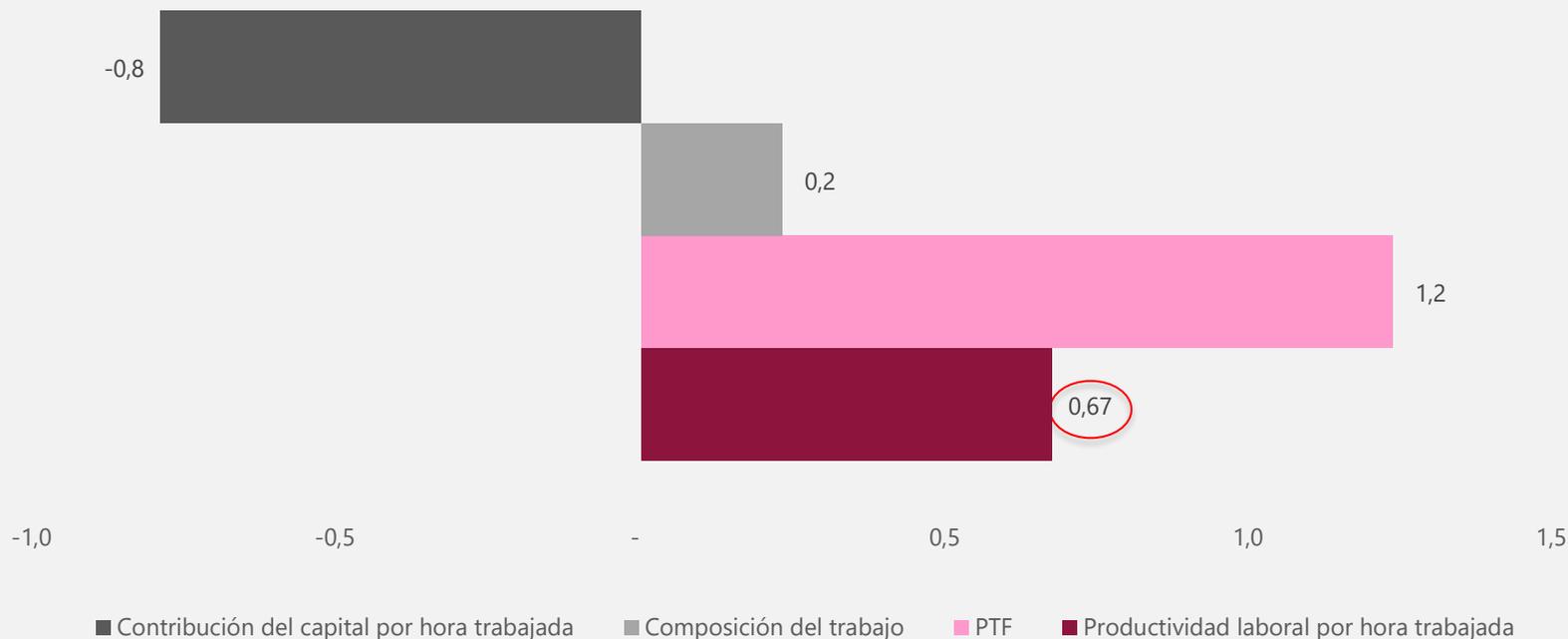
*Productividad laboral por persona empleada = PTF + contribución del Capital por persona + la composición del trabajo + crecimiento de las horas medias trabajadas*

- La tasa de crecimiento de las horas de trabajo por persona ocupada ( $\Delta \ln(H_j) - \Delta \ln(L_j)$ ) contribuye positivamente a la productividad laboral en caso del número de horas crezca más rápido que el número de personas empleadas.
- $V_j$  valor agregado, personas empleadas  $L_j$ , productividad total de los factores  $A_j$ , servicios de capital  $K_j$ , composición laboral  $LC_j$ , las participaciones  $w_j^K$  y  $w_j^L$  corresponden a los pesos de los factores de producción capital y trabajo (respectivamente) y donde las  $j$  representan las actividades económicas.

<sup>1</sup> Para más información consultar el manual de LAKLEMS disponible en: [http://laklems.net/docs/Documento\\_Metodologia\\_y\\_base\\_de\\_datos\\_-\\_LAKLEMS.pdf](http://laklems.net/docs/Documento_Metodologia_y_base_de_datos_-_LAKLEMS.pdf) en las secciones 3.2 y 3.3

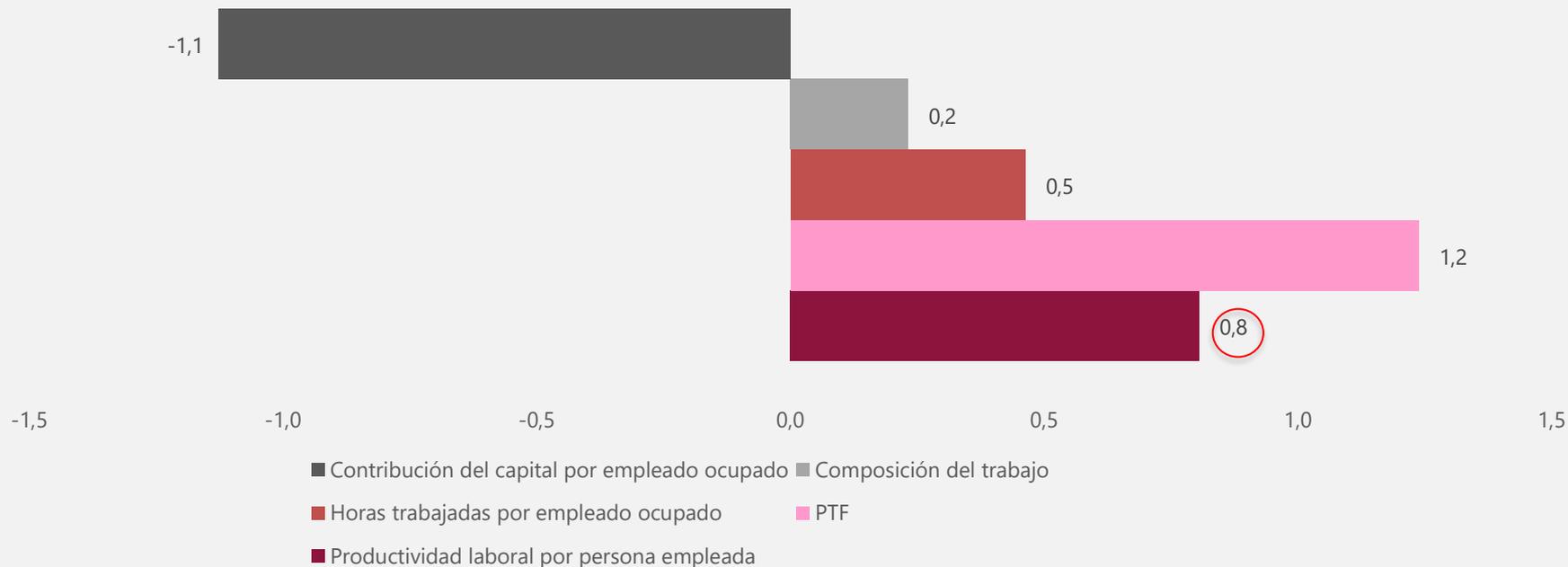
## Total de la economía: Productividad laboral por hora trabajada 2022

La variación media en productividad laboral por **hora trabajada** se descompone, a saber, en variación media ponderada de la composición del trabajo (aportes en cambios en las categorías sexo, educación y edad), la composición del capital por hora trabajada, y la productividad total de los factores PTF



## Total de la economía: Productividad laboral por persona empleada 2022

La variación media en productividad laboral por **persona empleada** se descompone, a saber, en variación media ponderada de la composición del trabajo (aportes en cambios en las categorías sexo, educación y edad), la composición del capital por empleado, y la productividad total de los factores PTF



Para el total nacional en 2022:

- La productividad total de los factores (PTF) aporta al crecimiento del valor agregado 1,24%.
- La productividad total de los factores (PTF) de la metodología *Conference Board* es 0,7%
- Productividad laboral relación simple entre valor agregado y número de horas es 0.42%
- La productividad laboral por hora trabajada es 0,67%
- La productividad laboral por persona empleada es **0,8%**

Los resultados 2022 y 2021 presentados pueden cambiar para la publicación de 2023 por los siguientes motivos:

- Actualizaciones de las retroproyecciones de los insumos de mercado laboral marco 2018.
- Cierre de las cifras 2022 con el IV trimestre.
- Actualizaciones por políticas de revisiones de Cuentas Nacionales (preliminar, provisional, definitivo)



# Anexo productividad laboral

---



## Notación para las ecuaciones

Variable	Descripción
$\Delta \ln(V_j)$	Cambio en el logaritmo natural del valor agregado a precios constantes.
$\Delta \ln(A_j^V)$	Cambio en el logaritmo natural de la productividad total de los factores.
$\Delta \ln(K_j)$	Cambio en el logaritmo natural de los servicios de capital.
$\Delta \ln(LC_j)$	Cambio en el logaritmo natural de la composición del trabajo.
$\Delta \ln(H_j)$	Cambio en el logaritmo natural de las horas trabajadas.
$\Delta \ln(L_j)$	Cambio en el logaritmo natural de personas empleadas.

## Productividad Laboral por hora trabajada<sup>1</sup>

- La productividad laboral que se propone se calcula a partir de la medición de la PTF y tiene en cuenta las variables asociadas a su cálculo.
- Se pueden derivar las **Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por hora trabajada** de la siguiente forma:

$$\Delta \ln(V_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K \Delta \ln(K_j) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^L \Delta \ln(H_j)$$

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(H_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K \Delta \ln(K_j) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^L \Delta \ln(H_j) - \Delta \ln(H_j)$$

- Como  $w_j^K + w_j^L = 1$ ,

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(H_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K \Delta \ln(K_j) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^L \Delta \ln(H_j) - (w_j^K + w_j^L) \Delta \ln(H_j)$$

- $w_j^L \Delta \ln(H_j) - w_j^L \Delta \ln(H_j) = 0$ . De este modo,

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(H_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K (\Delta \ln(K_j) - \Delta \ln(H_j)) + w_j^L \Delta \ln(LC_j)$$

<sup>1</sup> Para más información consultar el manual de LAKLEMS disponible en: [http://laklems.net/docs/Documento\\_Metodologia\\_y\\_base\\_de\\_datos\\_-\\_LAKLEMS.pdf](http://laklems.net/docs/Documento_Metodologia_y_base_de_datos_-_LAKLEMS.pdf) en las secciones 3.2 y 3.3

## Productividad Laboral por persona empleada<sup>1</sup>

- La derivación de productividad laboral por persona empleada es similar a la de hora trabajada.
- Se puede obtener las **Contribuciones al crecimiento de la productividad laboral por persona empleada** como sigue:

$$\Delta \ln(V_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K \Delta \ln(K_j) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^L \Delta \ln(H_j)$$

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(L_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K \Delta \ln(K_j) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^L \Delta \ln(H_j) - \Delta \ln(L_j)$$

- Dado que  $w_j^K + w_j^L = 1$ ,

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(L_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K \Delta \ln(K_j) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^L \Delta \ln(H_j) - (w_j^K + w_j^L) \Delta \ln(L_j)$$

- Como

$$w_j^K \Delta \ln(K_j) - w_j^K \Delta \ln(L_j) = w_j^K (\Delta \ln(K_j) - \Delta \ln(L_j))$$

$$w_j^L \Delta \ln(H_j) - w_j^L \Delta \ln(L_j) = w_j^L (\Delta \ln(H_j) - \Delta \ln(L_j))$$

- Entonces,

$$\Delta \ln(V_j) - \Delta \ln(L_j) = \Delta \ln(A_j^V) + w_j^K (\Delta \ln(K_j) - \Delta \ln(L_j)) + w_j^L \Delta \ln(LC_j) + w_j^L (\Delta \ln(H_j) - \Delta \ln(L_j))$$



INFORMACIÓN PARA TODOS

# DIRECCIÓN DE SÍNTESIS Y CUENTAS NACIONALES

---

**Productividad de la economía colombiana  
Año 2022pr**

**Noviembre, 2022**



**GOBIERNO DE COLOMBIA**