

## PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (PTF) MODELO KLEMS, SERIE ANUAL 1990–2021

- En 2021, la medición de la Productividad Total de los Factores (PTF) para el total de la economía mexicana registró un crecimiento de 2.41 % con relación a 2020.
- En la serie anual promedio 1991-2021, la PTF para el total de la economía registró una caída de 0.35 por ciento.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta los resultados de la medición de la Productividad Total de los Factores (PTF) 1990-2021, que permite identificar la contribución al crecimiento en la producción de bienes y servicios, a partir de los factores productivos como la mano de obra, el capital, los bienes intermedios y la tecnología.

### PRINCIPALES RESULTADOS

En 2021, la medición de la PTF para el total de la economía mexicana registró un crecimiento de 2.41 por ciento. Este resultado derivó de una tasa de 6.31 % del valor de la producción y de 3.90 % de la contribución total de los factores. En el periodo 1990-2021, la PTF tuvo una caída promedio de 0.35 por ciento.

Las contribuciones al crecimiento de la producción en 2021 fueron, en puntos porcentuales: los materiales con 2.56, los servicios con 0.64, la energía con 0.62, los servicios laborales contribuyeron con 0.22 y los servicios del capital contribuyeron con -0.14.

En la serie histórica 1990-2021, en promedio, los componentes que más contribuyeron al total del crecimiento del valor de la producción fueron: *servicios de capital*, con 1.29 puntos porcentuales y *materiales*, con 0.80. Los de menor contribución fueron: *energía*, *servicios* y *servicios laborales*, con 0.02, 0.28 y 0.32 puntos porcentuales, respectivamente.

Para el total de la economía, en su serie anual 1991–2021, el crecimiento del valor de la producción fue de 2.35 % y la contribución de los factores, de 2.70 por ciento. En 1995, 2009 y 2020 se registró una mayor caída en la PTF. En esta influyó, principalmente, la disminución en la producción de bienes y servicios en esos años. (Ver cuadro 1).

Cuadro 1  
**CONTRIBUCIÓN DE LA PTF AL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE MÉXICO**  
**A PARTIR DEL VALOR DE PRODUCCIÓN, TOTAL DE LA ECONOMÍA**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)

Periodo	Valor de producción	Servicios de capital total	Servicios laborales totales	Energía	Materiales	Servicios	Contribución de los factores	Productividad total de los factores (PTF)
1991	5.47	1.99	0.47	0.61	1.13	0.27	4.46	1.01
1992	5.11	2.28	0.80	0.16	1.27	0.61	5.12	-0.01
1993	2.16	2.01	0.57	0.13	0.25	0.21	3.17	-1.01
1994	5.99	1.89	0.54	0.40	2.10	0.67	5.60	0.39
1995	-6.76	0.64	-0.42	-0.21	-2.18	-1.00	-3.18	-3.58
1996	7.27	0.06	0.71	0.27	3.22	0.22	4.48	2.79
1997	7.75	1.09	1.14	0.30	3.13	0.78	6.44	1.32
1998	6.60	1.85	0.53	0.48	2.64	0.59	6.10	0.49
1999	3.32	2.07	0.73	-0.06	1.32	0.92	4.99	-1.67
2000	5.86	2.16	0.25	0.21	2.36	0.63	5.60	0.26
2001	-1.16	1.82	0.31	-0.02	-0.75	-0.19	1.17	-2.33
2002	0.20	1.19	-0.08	0.07	0.18	-0.06	1.30	-1.10
2003	1.16	0.92	0.60	0.19	-0.07	0.13	1.77	-0.61
2004	3.81	0.97	0.71	0.16	1.10	0.37	3.31	0.49
2005	2.87	1.21	0.01	-0.08	1.14	0.71	2.99	-0.12
2006	5.31	1.50	0.64	-0.04	2.29	0.76	5.16	0.15
2007	2.62	1.69	0.47	-0.13	0.91	0.64	3.58	-0.96
2008	0.34	1.81	0.39	0.05	-0.19	-0.09	1.96	-1.62
2009	-6.40	1.28	-0.37	-0.15	-2.82	-0.47	-2.54	-3.86
2010	5.56	0.94	0.32	-0.20	2.53	0.48	4.06	1.50
2011	3.17	1.34	0.45	-0.14	0.66	0.65	2.95	0.22
2012	3.68	1.57	0.50	0.12	0.77	0.68	3.64	0.03
2013	0.76	1.42	0.27	0.19	-0.03	-0.16	1.69	-0.92
2014	2.91	1.22	0.28	-0.71	1.56	0.60	2.94	-0.03
2015	2.86	1.27	0.29	-0.78	0.90	1.04	2.73	0.13
2016	1.78	1.27	0.12	0.21	0.33	-0.12	1.81	-0.02
2017	2.05	1.04	0.05	-0.19	1.16	-0.01	2.04	0.01
2018	1.59	0.86	0.14	-0.28	0.42	0.22	1.36	0.23
2019	-0.24	0.62	0.13	-0.02	-0.10	0.00	0.63	-0.86
2020 <sup>R</sup>	-9.01	0.00	-0.82	-0.57	-2.91	-1.16	-5.45	-3.56
2021 <sup>P</sup>	6.31	-0.14	0.22	0.62	2.56	0.64	3.90	2.41
<b>Promedio 1991-2021</b>	2.35	1.29	0.32	0.02	0.80	0.28	2.70	-0.35

\*TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

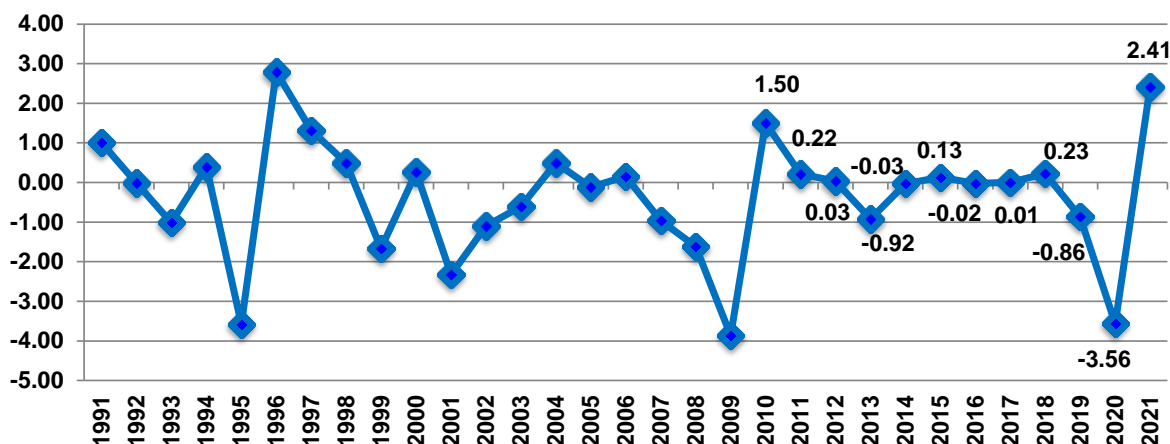
\*\* No TIC: Tecnologías no de la Información y la Comunicación

<sup>R</sup> Cifras revisadas

<sup>P</sup> Cifras preliminares

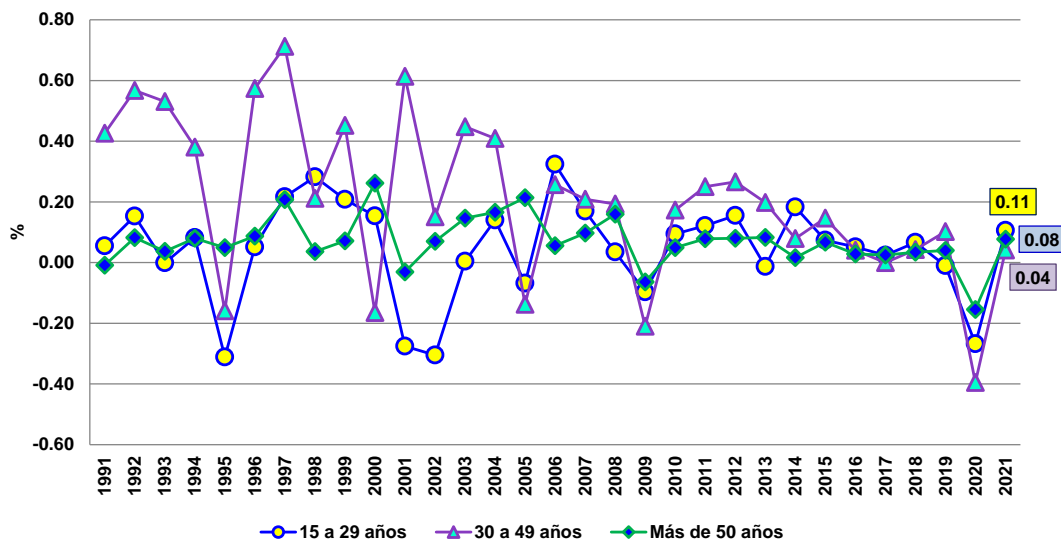
El comportamiento de la PTF en el total de la economía durante el periodo 1991-2021 fue positivo de 2010 a 2012 con 1.50, 0.22 y 0.03 % respectivamente, así como, en 2015, 2017 y 2018 con 0.13, 0.01 y 0.23 por ciento. En 2013, 2014, 2016, 2019 y 2020 cayó 0.92, 0.03, 0.02, 0.86 y 3.56 %, respectivamente. Con el crecimiento de 2.41 % de la PTF en 2021, el promedio para el periodo 2010-2021 fue de -0.07 por ciento.

Gráfica 1  
**VARIACIÓN ANUAL DE LA PTF, TOTAL DE LA ECONOMÍA**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)



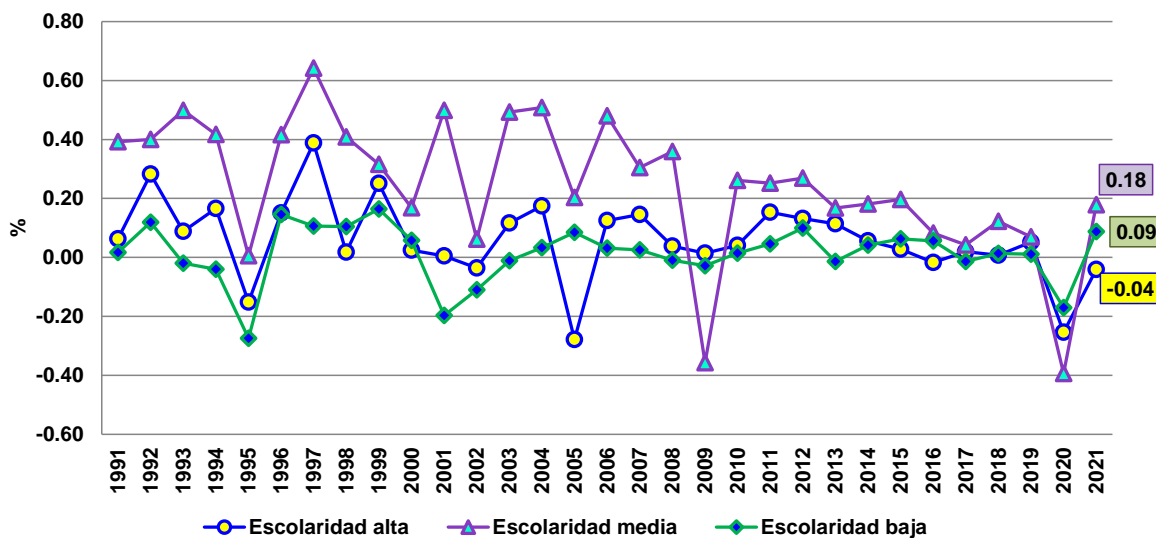
En 2021, con respecto a 3.90 % de la contribución de los factores, los *servicios laborales* cayeron 0.22 puntos porcentuales. Al dividir este componente por grupos de edad, el de 30 a 49 años contribuyó con 0.04 puntos porcentuales; el de 50 años y más, con 0.08 puntos porcentuales y el grupo de 15 a 29 años, con 0.11 puntos porcentuales.

Gráfica 2  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS LABORALES AL TOTAL DE LOS FACTORES, SEGÚN GRUPOS DE EDAD**  
**TOTAL DE LA ECONOMÍA**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)



Por nivel escolar, el grupo con escolaridad media (secundaria y preparatoria) aportó 0.18 puntos porcentuales a los *servicios laborales*. Siguió el grupo con escolaridad baja (primaria), con 0.09 puntos porcentuales. El grupo con escolaridad alta (educación superior y posgrado), retrocedió 0.04 puntos porcentuales.

Gráfica 3  
**CONTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS LABORALES AL TOTAL DE LOS FACTORES, SEGÚN NIVEL ESCOLAR**  
**TOTAL DE LA ECONOMÍA**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)



El cálculo de la productividad también se implementó para el caso de grandes grupos de actividades económicas. En 2021, para el sector primario, la productividad fue de 3.03 % y la contribución de los factores se ubicó en -0.69 puntos porcentuales: *materiales* aportaron 0.73 puntos porcentuales; los *servicios laborales*, 0.37 puntos porcentuales y *servicios*, 0.00 puntos porcentuales. *Energía* y los *servicios de capital* cayeron 0.02 y 1.77 puntos porcentuales, respectivamente.

Cuadro 2  
**CONTRIBUCIÓN DE LA PTF AL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE MÉXICO**  
**A PARTIR DEL VALOR DE PRODUCCIÓN, SECTOR PRIMARIO**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)

Periodo	Valor de producción	Servicios de capital total	Servicios laborales totales	Energía	Materiales	Servicios	Contribución de los factores	Productividad total de los factores (PTF)
1991	3.78	0.63	0.02	0.02	1.55	0.01	2.23	1.55
1992	-0.27	1.23	0.46	-0.01	0.13	-0.01	1.81	-2.07
1993	2.46	1.38	0.40	0.00	0.51	-0.01	2.30	0.16
1994	0.53	1.91	0.26	0.02	0.35	0.04	2.58	-2.05
1995	0.80	0.25	-1.05	-0.01	-0.12	0.05	-0.87	1.67
1996	3.46	0.34	0.40	-0.06	0.87	0.11	1.65	1.81
1997	0.22	2.06	0.12	0.03	0.14	0.05	2.39	-2.18
1998	3.08	2.91	0.28	0.01	0.97	0.03	4.20	-1.12
1999	1.90	2.79	0.34	0.01	0.92	0.04	4.10	-2.20
2000	1.29	2.29	-0.23	0.02	0.62	0.07	2.77	-1.48
2001	4.66	1.57	0.03	0.01	1.19	-0.03	2.77	1.89
2002	-0.41	0.79	-0.13	0.03	0.19	-0.06	0.81	-1.22
2003	3.36	0.18	0.19	-0.03	0.81	0.13	1.28	2.08
2004	2.06	-0.72	1.09	-0.05	0.58	0.01	0.91	1.14
2005	-2.07	-1.04	-0.23	0.01	0.28	0.00	-0.98	-1.09
2006	5.55	-1.11	0.65	0.02	1.41	0.09	1.06	4.49
2007	4.11	-0.91	0.19	0.01	1.24	0.12	0.64	3.47
2008	-0.02	0.91	0.12	0.00	0.02	-0.01	1.04	-1.06
2009	-0.81	0.41	-0.12	0.01	0.59	-0.04	0.84	-1.65
2010	2.63	-1.73	0.48	0.00	1.09	-0.02	-0.18	2.81
2011	-2.19	-1.44	-0.31	0.03	0.15	0.01	-1.56	-0.63
2012	5.53	-1.09	0.59	0.03	1.41	0.09	1.03	4.50
2013	1.70	-0.75	0.31	-0.01	0.30	-0.02	-0.17	1.87
2014	3.57	-0.50	0.15	0.01	1.29	-0.08	0.87	2.70
2015	2.07	-0.68	0.28	0.01	0.74	0.03	0.38	1.69
2016	3.04	-1.23	0.45	0.01	0.78	0.03	0.03	3.01
2017	3.18	-1.54	-0.04	-0.02	0.78	0.28	-0.54	3.72
2018	2.47	-1.45	-0.08	0.01	1.00	-0.17	-0.70	3.17
2019	0.04	-1.49	-0.44	0.00	0.22	-0.03	-1.73	1.76
2020 <sup>R</sup>	0.86	-1.71	-0.40	0.03	0.37	-0.01	-1.72	2.58
2021 <sup>P</sup>	2.34	-1.77	0.37	-0.02	0.73	0.00	-0.69	3.03
<b>Promedio 1991-2021</b>	1.90	0.02	0.13	0.00	0.68	0.02	0.86	1.04

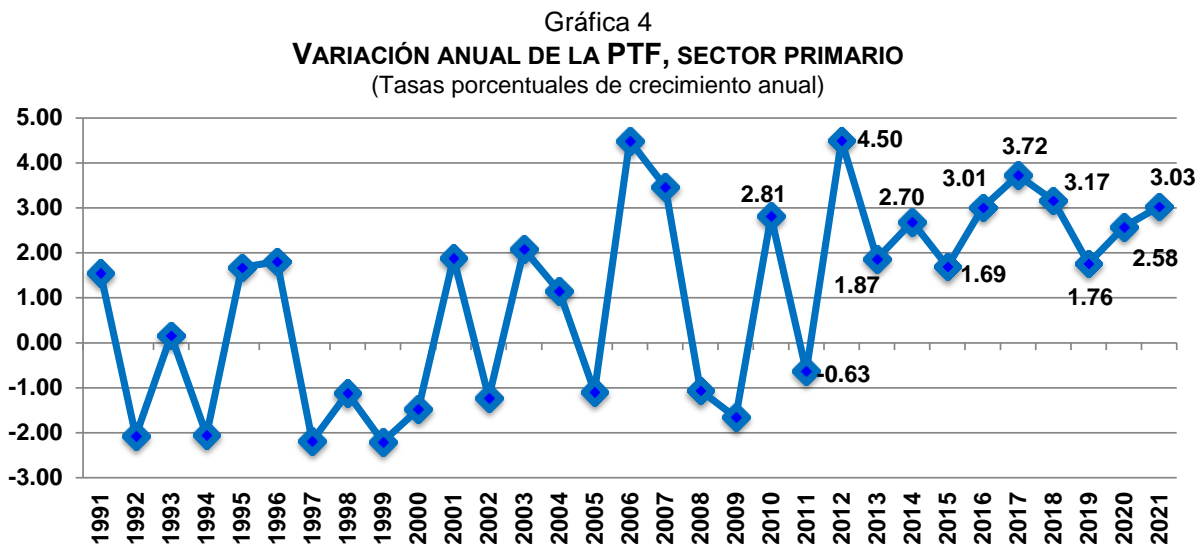
\*TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

\*\* No TIC: Tecnologías no de la Información y la Comunicación

<sup>R</sup> Cifras revisadas

<sup>P</sup> Cifras preliminares

La PTF en el sector primario registró crecimiento en 2010 y de 2012 a 2021 con aumentos de 2.81, 4.50, 1.87, 2.70, 1.69, 3.01, 3.72, 3.17, 1.76, 2.58 y 3.03 %, respectivamente. En 2011 retrocedió 0.63 por ciento. En promedio, durante el periodo 2010-2021, la PTF fue de 2.52 por ciento.



En el sector secundario, la PTF de 2021 fue de 1.90 % y la contribución de los factores se ubicó en 6.16 por ciento. La participación de *materiales* fue de 4.63 puntos porcentuales; *energía*, con 0.89 puntos porcentuales; *servicios* con 0.53 puntos porcentuales y los *servicios laborales*, con 0.41 puntos porcentuales. Los *servicios de capital* tuvieron una participación de -0.29 puntos porcentuales.

Cuadro 3  
**CONTRIBUCIÓN DE LA PTF AL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE MÉXICO**  
**A PARTIR DEL VALOR DE PRODUCCIÓN. SECTOR SECUNDARIO**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)

Periodo	Valor de producción	Servicios de capital total	Servicios laborales totales	Energía	Materiales	Servicios	Contribución de los factores	Productividad total de los factores (PTF)
1991	4.93	1.37	0.05	0.93	1.85	-0.28	3.92	1.01
1992	4.27	1.63	0.47	0.20	2.29	0.29	4.88	-0.61
1993	0.87	1.37	0.30	0.18	0.37	-0.20	2.02	-1.15
1994	7.12	1.45	-0.14	0.59	3.79	0.50	6.19	0.93
1995	-9.05	0.46	-0.72	-0.25	-3.69	-1.18	-5.38	-3.67
1996	11.19	-0.08	1.05	0.40	6.54	0.28	8.20	2.99
1997	9.14	0.83	0.92	0.39	5.66	0.66	8.47	0.67
1998	8.15	1.37	0.74	0.65	4.62	0.70	8.09	0.06
1999	2.66	1.56	0.26	-0.15	2.09	0.98	4.73	-2.07
2000	5.99	1.64	0.27	0.23	3.99	0.43	6.55	-0.56
2001	-2.47	1.40	-0.29	-0.03	-1.56	-0.21	-0.69	-1.79
2002	-0.16	0.97	-0.57	0.13	0.34	-0.14	0.72	-0.88
2003	0.78	0.76	1.08	0.30	-0.21	-0.31	1.62	-0.84
2004	4.07	0.78	0.62	0.26	2.01	0.42	4.09	-0.02
2005	2.95	0.79	0.18	-0.16	1.99	0.68	3.49	-0.54
2006	5.66	0.77	0.43	-0.15	4.11	0.52	5.68	-0.02
2007	2.07	1.08	0.13	-0.31	1.54	0.76	3.18	-1.12
2008	-1.25	1.51	0.32	0.07	-0.52	-0.45	0.93	-2.18
2009	-8.78	0.85	-0.68	-0.17	-5.25	-0.57	-5.82	-2.96
2010	6.18	0.53	0.07	-0.50	4.77	0.62	5.48	0.70
2011	2.06	0.79	0.32	-0.40	0.99	0.46	2.16	-0.09
2012	3.05	0.90	0.19	0.11	1.17	0.68	3.04	0.01
2013	-0.36	1.03	0.15	0.32	-0.16	-0.40	0.94	-1.30
2014	2.94	1.14	0.26	-1.47	2.85	0.77	3.55	-0.61
2015	1.55	1.22	0.19	-1.67	1.62	1.48	2.85	-1.29
2016	-0.12	1.08	0.12	0.31	0.35	-0.77	1.09	-1.21
2017	1.10	0.70	0.04	-0.50	2.21	-0.35	2.09	-0.99
2018	-0.08	0.51	0.14	-0.74	0.54	-0.09	0.36	-0.44
2019	-1.01	0.33	0.02	-0.14	-0.09	-0.10	0.02	-1.02
2020 <sup>R</sup>	-9.74	-0.12	-0.75	-0.32	-5.13	-0.75	-7.06	-2.68
2021 <sup>P</sup>	8.06	-0.29	0.41	0.89	4.63	0.53	6.16	1.90
<b>Promedio 1991-2021</b>	1.99	0.91	0.18	-0.03	1.41	0.16	2.63	-0.64

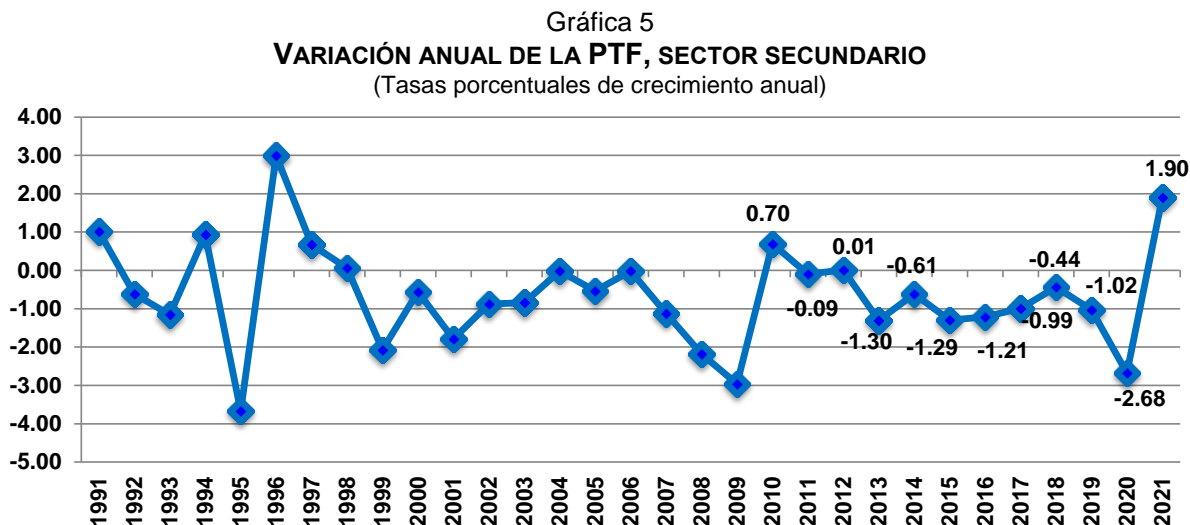
\*TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

\*\* No TIC: Tecnologías no de la Información y la Comunicación

<sup>R</sup> Cifras revisadas

<sup>P</sup> Cifras preliminares

El comportamiento de la PTF para el sector secundario en el periodo 1991-2021 fue positivo en 2010 y 2012 con 0.70 y 0.01 por ciento. Para 2011 y de 2013 a 2020 se registraron caídas de 0.09, 1.30, 0.61, 1.29, 1.21, 0.99, 0.44, 1.02 y 2.68 %, respectivamente. En 2021, la PTF creció 1.90 puntos porcentuales. En promedio, para el periodo 2010-2021, la PTF fue de -0.59 por ciento.



En 2021, la PTF en el sector terciario fue de 3.02 % y la contribución de los factores, de 1.97 puntos porcentuales. Los *servicios* participaron con 0.81 puntos porcentuales, *materiales*, *energía* y *servicios de capital* con 0.56, 0.38 y 0.27 puntos porcentuales, respectivamente. Los *servicios laborales* tuvieron una participación de -0.05 puntos porcentuales.



Cuadro 4  
**CONTRIBUCIÓN DE LA PTF AL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE MÉXICO**  
**A PARTIR DEL VALOR DE PRODUCCIÓN. SECTOR TERCIARIO**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)

Periodo	Valor de producción	Servicios de capital total	Servicios laborales totales	Energía	Materiales	Servicios	Contribución de los factores	Productividad total de los factores (PTF)
1991	6.26	3.17	1.04	0.20	0.25	0.84	5.50	0.76
1992	6.55	3.38	1.26	0.14	0.26	1.00	6.05	0.50
1993	3.64	2.95	0.92	0.10	0.10	0.64	4.71	-1.07
1994	5.12	2.51	1.30	0.20	0.53	0.90	5.44	-0.32
1995	-4.66	0.99	0.07	-0.22	-0.76	-0.95	-0.87	-3.79
1996	3.22	0.27	0.49	0.08	-0.07	0.18	0.95	2.27
1997	6.68	1.30	1.57	0.22	0.47	1.01	4.57	2.11
1998	4.96	2.30	0.37	0.27	0.45	0.58	3.96	0.99
1999	4.24	2.53	1.31	0.18	0.44	0.98	5.45	-1.21
2000	6.01	2.69	0.36	0.22	0.59	0.88	4.74	1.26
2001	0.08	2.26	1.01	-0.01	0.04	-0.19	3.11	-3.03
2002	0.68	1.48	0.44	-0.01	0.00	0.02	1.93	-1.25
2003	1.47	1.17	0.11	0.05	0.02	0.57	1.92	-0.46
2004	3.62	1.41	0.70	0.03	0.19	0.36	2.69	0.93
2005	3.12	2.04	-0.16	0.03	0.28	0.81	3.00	0.12
2006	4.87	2.73	0.82	0.13	0.35	1.07	5.11	-0.24
2007	3.18	2.69	0.93	0.13	0.18	0.57	4.50	-1.32
2008	2.26	2.25	0.45	0.03	0.17	0.29	3.19	-0.93
2009	-4.03	2.12	0.08	-0.14	-0.38	-0.39	1.29	-5.31
2010	5.08	2.02	0.56	0.15	0.29	0.39	3.40	1.68
2011	4.73	2.21	0.67	0.13	0.33	0.89	4.23	0.50
2012	4.23	2.57	0.84	0.13	0.30	0.72	4.57	-0.34
2013	1.90	2.02	0.36	0.07	0.10	0.09	2.64	-0.74
2014	2.85	1.50	0.29	0.07	0.25	0.47	2.57	0.27
2015	4.27	1.75	0.36	0.17	0.19	0.64	3.11	1.16
2016	3.64	2.00	0.05	0.11	0.28	0.66	3.10	0.54
2017	2.91	1.89	0.08	0.12	0.12	0.33	2.54	0.36
2018	3.13	1.73	0.15	0.13	0.25	0.56	2.81	0.32
2019	0.46	1.33	0.34	0.07	-0.12	0.09	1.71	-1.24
2020 <sup>R</sup>	-8.95	0.42	-0.86	-0.78	-0.84	-1.65	-3.70	-5.24
2021 <sup>P</sup>	4.99	0.27	-0.05	0.38	0.56	0.81	1.97	3.02
<b>Promedio 1991-2021</b>	2.79	1.93	0.51	0.08	0.16	0.42	3.10	-0.31

\*TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

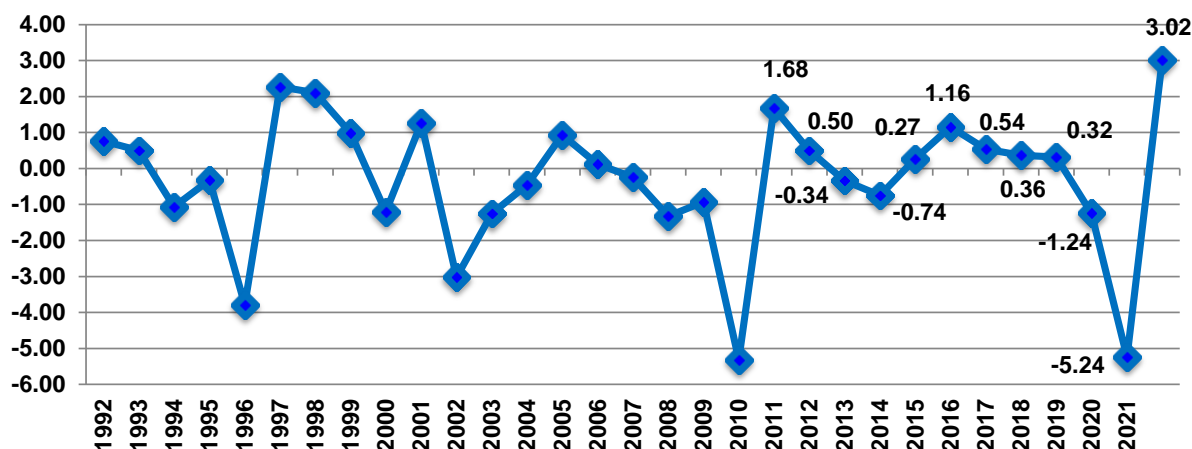
\*\* No TIC: Tecnologías no de la Información y la Comunicación

<sup>R</sup> Cifras revisadas

<sup>P</sup> Cifras preliminares

El comportamiento de la PTF en el sector terciario para el periodo 1991-2021 fue positivo en 2010 y 2011 y de 2014 a 2018, con 1.68, 0.50, 0.27, 1.16, 0.54, 0.36 y 0.32 %, respectivamente. En 2012, 2013, 2019 y 2020 se presentaron caídas de 0.34, 0.74, 1.24 y 5.24 %, respectivamente. En 2021, la PTF fue de 3.02 puntos porcentuales. En promedio, la PTF fue de 0.02 % de 2010 a 2021.

Gráfica 6  
**VARIACIÓN ANUAL DE LA PTF. SECTOR TERCIARIO**  
(Tasas porcentuales de crecimiento anual)



## Nota al usuario

Se adoptaron los cambios de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE<sup>N</sup>) que derivaron de la actualización del Marco de Muestreo de Viviendas del INEGI —que se liga a los resultados presentados en el Censo de Población y Vivienda (CPV) 2020—. Los cambios se reflejarán en las contribuciones laborales y en las variables de la cuenta laboral: *horas trabajadas, remuneraciones y puestos de trabajo ocupados*.

Para más información se recomienda consultar el comunicado de prensa 89/22 que se publicó el 17 de febrero de 2022 en la siguiente página:

<https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=7169>

Para consultas de medios y periodistas, escribir a: [comunicacionsocial@inegi.org.mx](mailto:comunicacionsocial@inegi.org.mx) o llamar al teléfono (55) 52-78-10-00, exts. 1134, 1260 y 1241.

Dirección de Atención a Medios/ Dirección General Adjunta de Comunicación





## NOTA TÉCNICA

La PTF emplea el modelo KLEMS como marco conceptual y metodológico. El marco considera la contribución de los factores de la producción —capital (**K**), trabajo (**L**), energía (**E**), materiales (**M**) y servicios (**S**)— y su relación con esta. Así, la PTF se interpreta como el perfil temporal de cómo se combinan los insumos para generar bienes. En la práctica, la PTF refleja el cambio en la eficiencia, las economías de escala, la variación en la utilización de la capacidad, entre otros.

El modelo KLEMS tiene su origen en el estudio «EU KLEMS» que coordinó la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea. Actualmente lo impulsa Dale Jorgensen, de la Universidad de Harvard, junto con distintas organizaciones internacionales, en el marco de la World KLEMS.

En este sentido, el INEGI presenta la actualización de los resultados de la medición de la PTF y la contribución al crecimiento económico de los factores de la producción. La base es la metodología desarrollada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y el Manual del Sistema de Cuentas Nacionales 2008 (SCN 2008) de Naciones Unidas.

La actualización se realizó con apego a los resultados del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), con lo que se garantiza la consistencia y comparabilidad de la información. Anteriormente, el indicador de la PTF estaba alineado al marco conceptual del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) 1993. Con la implementación de las últimas recomendaciones del SCN 2008 en el SCNM y su actualización al año base 2013, este indicador forma ya parte del grupo de productos que se difunden en el subsitio de PIB y Cuentas Nacionales del sitio del INEGI. Asimismo, las actividades económicas se ordenan con base en el Sistema de Clasificación Industrial para América del Norte (SCIAN) 2013.

### Nota metodológica

#### Metodología KLEMS y su interpretación

En la contabilidad del crecimiento económico, el crecimiento de la producción se puede descomponer en términos de la contribución del factor trabajo (en términos de su cantidad y su composición) y del crecimiento en el factor *capital*. El crecimiento residual en el producto, que no es atribuible al crecimiento en los insumos (*trabajo y capital*), es un estimador de la PTF. Dicho residual se conoce como el «residual de Solow».

Conceptualmente, este residual es una medida del progreso técnico, incluidos los cambios en los procesos administrativos y el uso más eficiente de los factores de la producción. Nótese que los cambios en la calidad del capital no están incluidos en la PTF, pues se capturan en la medición de los servicios del capital. Por lo tanto, la PTF no tiene que ver con incrementos en la cantidad y calidad de los factores de producción utilizados, sino en la forma en que se utilizan. En la práctica, el residual de la PTF se relaciona con otros efectos, por ejemplo, los costos de ajuste y las economías de escala.



Por la volatilidad del valor de la PTF de un año a otro, el resultado promedio del periodo de análisis 1990-2021 es más robusto y refleja mejor la tendencia subyacente del cambio en la PTF.

La función de producción del modelo KLEMS se especifica de la siguiente manera:

$$f(x) = (K, L, E, M, S)$$

es una combinación de recursos humanos (L), capital (K) y los insumos energía (E), materiales (M) y servicios (S), para producir los bienes y servicios que las industrias, hogares y otros agentes económicos demandan. El modelo KLEMS incluye la influencia de las variaciones anuales ponderadas de los insumos intermedios, relacionándolos con la producción bruta total (Algoritmo KLEMS):

$$\Delta A = \Delta Y - \alpha_K(\Delta K) - \beta_L(\Delta L) - \gamma_E(\Delta E) - \varepsilon_M(\Delta M) - \theta_S(\Delta S)$$

donde las variables K, L, E, M y S se refieren al capital, trabajo, energía, materias primas y servicios respectivamente. Delta ( $\Delta$ ) significa incremento y las letras  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\varepsilon$ ,  $\theta$  representan las ponderaciones de cada variable, que muestran su participación en el valor de producción (Y). La letra A representa la productividad total de los factores, que se entiende como la parte del incremento del producto que no puede explicarse mediante los incrementos ponderados de los factores que entran en la producción.

### Fuentes de información

Las Cuentas de Bienes y Servicios (CBYS) y las Tablas Origen Destino de la Formación Bruta de Capital Fijo del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) son las fuentes principales que nutren de información a la PTF-KLEMS. Lo anterior porque proporcionan los datos principales de las variables económicas, de los puestos de trabajo y de los flujos de inversión por destino, con base al clasificador del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) 2013, por subsector de actividad económica a nivel de tres dígitos.

La base de datos se complementa con los microdatos de las siguientes fuentes de información del INEGI: Encuesta Industrial Mensual (EIM) 1989-2009; Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM) 2007-2021; Encuesta Industrial Anual (EIA) 1989-2009; Encuesta Anual de la Industria Manufacturera (EAIM) 2008-2021; otras encuestas (comercio, servicios y empresas constructoras), Censos Económicos 1993, 1998, 2003, 2008 y 2013; Encuesta Nacional de Empleo (ENE) 1988, 1991 y 1995-2004; Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2005-2021; Cuadros de Oferta y Utilización 2003, 2008 y 2013 (COU); Matriz de Insumo Producto 2003, 2008 y 2013; Salarios Mínimos, de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI); de Banco de México (Banxico), la Balanza de pagos, serie 1989-2021; y los Índices de Precio Productor y Consumidor (INPP e INPC), serie 1989-2021 y por último, de los registros administrativos de varias empresas.