



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

11

# Inversión pública productiva en la agricultura para la recuperación económica con bienestar rural: un análisis de escenarios prospectivos para México





# Inversión pública productiva en la agricultura para la recuperación económica con bienestar rural: un análisis de escenarios prospectivos para México

Por

Marco V. Sánchez

*Director Adjunto, División de Economía Agroalimentaria, FAO*

Martín Cicowiez

*Consultor Economista Senior, División de Economía Agroalimentaria, FAO*

*Profesor e Investigador, Universidad Nacional de la Plata, Argentina*

Araceli Ortega

*Consultora Economista, División de Economía Agroalimentaria, FAO*

*Profesora Asociada, Universidad Autónoma de Nuevo León, México*

Cita requerida:

Sánchez, M.V., Cicowiez, M. y Ortega, A. 2021. *Inversión pública productiva en la agricultura para la recuperación económica con bienestar rural: un análisis de escenarios prospectivos para México*. Economía del desarrollo agrícola de la FAO – Estudio técnico 11. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4562es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-134368-5

© FAO, 2021



Algunos derechos reservados. Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales.; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>.

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto autorizado”.

Toda mediación relativa a las controversias que se deriven con respecto a la licencia se llevará a cabo de conformidad con las Reglas de Mediación de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI) en vigor.

**Materiales de terceros.** Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

**Ventas, derechos y licencias.** Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

# Índice

Prefacio	vii
Agradecimientos	viii
Acrónimos	ix
Resumen ejecutivo	xi
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2 Contexto: desempeño económico y social, reformas y aspectos productivos</b>	<b>5</b>
2.1 Principales tendencias	6
2.2 Desempeño macroeconómico	8
2.3 Desempeño fiscal	11
2.4 Desempeño productivo sectorial	16
2.5 Empleo y pobreza	17
2.6 Sector primario y agroindustria	21
<b>3 Método de análisis y datos</b>	<b>25</b>
3.1 Escenarios con un modelo de equilibrio general	25
3.2 Matriz de contabilidad social	27
3.3 Datos adicionales	34
3.4 Modelo de micro simulación	35
<b>4 Escenarios de inversión: definición y análisis de resultados</b>	<b>37</b>
4.1 Escenario base: el punto de partida	38
4.2 Escenarios de inversión pública en infraestructura productiva	42
4.3 Análisis de resultados	47
<b>5 Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>61</b>
5.1 Los escenarios prospectivos	62
5.2 La integración con el mercado externo amplía el efecto socioeconómico de la inversión	63
5.3 El financiamiento externo es la opción más viable para apoyar la recuperación	65
5.4 Ranking de subsectores para informar el proceso de priorización de la inversión en la agricultura	66
<b>Bibliografía</b>	<b>69</b>
<b>Anexos</b>	<b>71</b>
Anexo A. Datos y resultados adicionales	71
Anexo B. Análisis de sensibilidad de los resultados de los escenarios ante cambios en el valor de las elasticidades	75

## Gráficos

Gráfico 1	Tendencias de la actividad económica, pobreza y desigualdad	7
Gráfico 2	Crecimiento anual promedio del PIB, y los tres sectores de la actividad económica	7
Gráfico 3	Doce acciones del gasto para el Gobierno de México en 2021 (miles de millones de pesos)	15
Gráfico 4	Tasas de participación e informalidad	18
Gráfico 5	Estructura sectorial, 2018 (en porcentaje)	30
Gráfico 6	Orientación exportadora e importadora de los sectores productivos, 2018	31
Gráfico 7	Intensidad de uso de factores productivos, 2018	32
Gráfico 8	Estructura de demanda sectorial, 2018	33
Gráfico 9	Fuentes de ingreso de los hogares, 2018	33
Gráfico 10	Tasa de crecimiento del PIB en el escenario base	38
Gráfico 11	Indicadores macroeconómicos seleccionados en el escenario base	40
Gráfico 12	Tasa de crecimiento anual promedio (%) de indicadores macroeconómicos seleccionados en el escenario base (2021-2030)	41
Gráfico 13	Tasa de crecimiento anual promedio (%) de las producciones sectoriales en el escenario base (2021-2030)	41
Gráfico 14	Consumo per cápita y tasas de pobreza en el escenario base	42
Gráfico 15	Aumento en la inversión pública en infraestructura productiva en los nuevos escenarios con respecto al escenario base	43
Gráfico 16	Canales de transmisión del incremento de la inversión pública en infraestructura productiva y su financiamiento	46
Gráfico 17	Consumo privado en cuatro escenarios de inversión pública con distintas fuentes de financiamiento (desvío porcentual respecto al escenario base)	49
Gráfico 18	PIB en cuatro escenarios de inversión pública con distintas fuentes de financiamiento (desvío porcentual respecto al escenario base)	49
Gráfico 19	Consumo privado y PIB en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)	51
Gráfico 20	Exportaciones e importaciones en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)	52
Gráfico 21	PIB agroalimentario en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)	55
Gráfico 22	Producción de los sectores productivos en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)	56
Gráfico 23	Tasas de pobreza en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío en puntos porcentuales respecto al escenario base)	59
Gráfico 24	Valor presente neto de las inversiones públicas en escenarios seleccionados	60
Gráfico A1	Consumo privado en escenarios de inversión pública seleccionados con supuestos alternativos para la productividad marginal del capital y el monto de la inversión (desvío porcentual respecto al escenario base)	74
Gráfico A2	PIB en escenarios de inversión pública seleccionados con supuestos alternativos para la productividad marginal del capital y el monto de la inversión (desvío porcentual respecto al escenario base)	74

## Cuadros

Cuadro 1	Principales indicadores macroeconómicos, 2010-2020	9
Cuadro 2	Producto interno bruto por componente de gasto (tasa de crecimiento y estructura)	11
Cuadro 3	Situación financiera del sector público, 2010-2020	12
Cuadro 4	Valor agregado de los sectores primario, secundario y terciario, y desagregación de la agroindustria 2010-2020 (tasas de crecimiento anual promedio)	16
Cuadro 5	Porcentaje de personas en condición de pobreza según diversas formas de medición, 2008-2018	20
Cuadro 6	Principales problemas presentados durante el desarrollo de las actividades en las unidades de producción	23
Cuadro 7	Cuentas de la matriz de contabilidad social de México	28
Cuadro 8	Definición de los escenarios de inversión pública en infraestructura productiva	44
Cuadro 9	Deuda pública/PIB en cuatro escenarios de inversión pública con distintas fuentes de financiamiento (desvío en puntos porcentuales respecto al escenario base)	50
Cuadro 10	Resumen de resultados de los escenarios de inversión pública productiva (desvío respecto al escenario base, porcentual para consumo privado, PIB y PIB agroalimentario y en puntos porcentuales para pobreza rural)	64
Cuadro 11	Ranking de subsectores según los efectos socioeconómicos de la inversión pública	66
Cuadro A1	Elasticidades para el valor agregado, el comercio y el consumo	71
Cuadro B1	Resultados del análisis de sensibilidad expresados como desvío porcentual del consumo privado y el PIB respecto del escenario base en 2030	76





# Prefacio

Con el avance de la pandemia de la COVID-19 y la incertidumbre sobre la duración y sus impactos específicos en la salud y la economía, se ha generado una crisis mundial sin precedente que está teniendo efectos muy negativos en el empleo, el combate a la pobreza y la reducción de la desigualdad.

Si bien la crisis no ha alterado las cadenas de suministro para la producción agropecuaria en México, y el abasto de alimentos está asegurado, existe una preocupación en torno a una posible reducción general de los ingresos, una contracción de la actividad económica y, por consiguiente, un aumento en el número de pobres y de población con carencia alimentaria. Probablemente algunas interrupciones de las cadenas de valor son inevitables, en particular de ciertos insumos para la producción del sector agropecuario y, en general, el comercio internacional se ha visto afectado por los rezagos temporales del avance de la pandemia en los países. En México, la afectación puede ser mayor por la reducción de las remesas de los migrantes y la caída de los precios del petróleo. A esto podría añadirse la disminución en la mano de obra agropecuaria, por posibles afectaciones en la salud de los trabajadores y restricciones de movilidad; la disminución del abasto de insumos para la producción; problemas de funcionamiento de los centros de distribución; problemas de compra del consumidor final por diversas razones, siendo la pérdida de ingresos generada por el desempleo una de las principales; así como una posible inestabilidad en los precios de los alimentos.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México (SADER) se encuentra en pleno proceso de transformación. La construcción de la política agroalimentaria en el marco del programa sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2019-2024, ahora deberá considerar los efectos de la pandemia y las estrategias de recuperación para la era post COVID-19.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se ha comprometido a apoyar al Gobierno de México con la finalidad de atender los posibles efectos y los consecuentes impactos en el sistema agroalimentario durante la pandemia y la recuperación posterior a ella. Más específicamente, la Oficina de la FAO en México con la participación de la División de Economía Agroalimentaria de la FAO en Roma, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), entre otros socios, han propuesto tres productos estratégicos que contribuirán a fortalecer las políticas y estrategias del gobierno mexicano partiendo de información y diagnósticos actualizados que permitirán garantizar el éxito de las medidas implementadas para mantener la producción y el suministro de alimentos, coadyuvando a la seguridad alimentaria de la población durante la contingencia y en el periodo de recuperación post COVID-19.

El presente estudio se desarrolla en el marco de este apoyo interagencial, respondiendo a una solicitud concreta de escenarios prospectivos por parte de la SADER. Asimismo, este estudio pone en evidencia cómo, por medio de una serie de escenarios prospectivos, las inversiones públicas que promueven la productividad en la agricultura podrían impulsar el crecimiento de la producción agroalimentaria con impactos favorables en la economía en su conjunto, en el bienestar y sobre la situación de pobreza principalmente de la población rural. Amparado en una herramienta de modelación de la economía mexicana, con toda la multisectorialidad y las restricciones fiscales que la caracterizan en este momento, el estudio aporta un ranking de los subsectores de la agricultura mexicana cuyo impacto en la productividad generaría los mayores beneficios socioeconómicos, haciendo que dicha inversión resulte la más costo-efectiva. La evidencia mostrada, entonces, puede ser vital para la SADER en su toma de decisiones de inversión en la agricultura en la era post COVID-19.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer a un importante número de personas por sus distintas aportaciones durante el proceso de elaboración de este estudio.

En primer lugar, al Sr. Don Víctor Manuel Villalobos Arámbula, Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural del Gobierno de México, por su confianza depositada en la FAO en el desarrollo de escenarios prospectivos que proporcionen orientación sobre el tema de inversiones en la agricultura a la hora de reactivar la producción. Su firme apoyo ha contribuido de modo decisivo al éxito de este esfuerzo.

Ha sido fundamental el seguimiento brindado por los colegas de la Oficina de la FAO en México, entre ellos Lina Pohl Alfaro (Representante de la FAO en México), Eduardo Benítez Paulin, Jarmilla Cadenas, Rosa Martínez Carrillo y Lizbeth Rodríguez Pestaña, quienes coordinaron las observaciones y sugerencias de otros colegas de la FAO, expertos de otras agencias, y funcionarios de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México (SADER). Dicha información fue facilitada por escrito y a través de distintas reuniones virtuales de discusión técnica y consulta.

El asesoramiento de Patricia Concepción Aguilar Méndez y Santiago José Argüello Campos, ambos de la SADER, les permitió a los autores diseñar escenarios prospectivos más cercanos al contexto y la política actual de México, principalmente en lo que respecta a los montos de inversión para la agricultura en el tiempo y sus fuentes alternativas de financiamiento.

Se reconoce también la excelente ayuda del equipo de la Dirección General de Integración, Análisis e Investigación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en especial a Víctor Hugo Hernández García, Gerardo Leyva Parra, y José Valentín Solís y Arias, así como a Francisco Guillén Martín de la Dirección General de Cuentas Nacionales, cuyos aportes fueron esenciales para completar la base de datos usada en este estudio.

Los autores agradecen asimismo, por los comentarios proporcionados durante las distintas etapas del desarrollo de este estudio, a Luiz Carlos Beduschi, Pablo Rabczuk, de la FAO; José Luis Ayala Espinosa, Diego Montenegro, del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); Tomás Ricardo Rosada Villamar, del Banco Mundial; Moira del Ponte, Hugo Gámez Flores y Francisco Pichón, del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA); Bram Govaerts, Mercedes Pérez Meléndez y Daniela Vega Lira, del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), y Hugo Beteta, de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

Se agradece también el apoyo de Mercedes Casellas en la edición del estudio, así como a Daniela Verona por la adaptación del documento al formato de esta serie.

El desarrollo del estudio ha sido posible gracias al financiamiento del programa regular y de cooperación técnica de la FAO.

## Acrónimos

<b>ABM</b>	Asociación de Bancos de México A.C.
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina
<b>CES</b>	elasticidad de sustitución constante
<b>CGPE</b>	Criterios Generales de Política Económica
<b>CIMMYT</b>	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
<b>CONEVAL</b>	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
<b>COU</b>	cuadros de oferta y utilización
<b>EGC</b>	equilibrio general computable
<b>ENIGH</b>	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
<b>ENOE</b>	Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo
<b>ETOE</b>	Encuesta Telefónica de Ocupación y Empleo
<b>FANAR</b>	Fondo de Apoyo para Núcleos Agrarios sin Regularizar
<b>FIDA</b>	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
<b>FIRA</b>	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
<b>FMI</b>	Fondo Monetario Internacional
<b>FND</b>	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
<b>IGAE</b>	índice global de la actividad económica
<b>IICA</b>	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
<b>MCS</b>	matriz de contabilidad social
<b>PIB</b>	producto interno bruto
<b>PND</b>	Plan Nacional de Desarrollo
<b>PPEF</b>	Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación
<b>PTF</b>	productividad total de los factores
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
<b>SADER</b>	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México
<b>SEDATU</b>	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
<b>Segalmex</b>	Seguridad Alimentaria Mexicana
<b>SHCP</b>	Secretaría de Hacienda y Crédito Público

<b>SHRFSP</b>	Saldo Histórico de los Requerimientos Financieros del Sector Público
<b>SIAP</b>	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
<b>USD</b>	dólar estadounidense
<b>VPN</b>	valor presente neto

## Resumen ejecutivo

Razones tanto económicas como sociales indican que, en un país como México, la agricultura puede jugar un papel muy importante en una recuperación económica con mejoras en el bienestar de la población en la era post COVID-19. Respondiendo a una solicitud de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México (SADER), el presente estudio de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) desarrolla y analiza escenarios prospectivos para responder a las siguientes preguntas:

- ◆ ¿Pueden las inversiones públicas que promueven la productividad en la agricultura impulsar el crecimiento de la producción agroalimentaria, con impactos favorables en la economía en su conjunto y en la pobreza rural?
- ◆ ¿Cuáles serían los sectores o ramas de la agricultura cuyo impacto en la productividad generaría los mayores beneficios socioeconómicos, haciendo que dicha inversión resulte la más costo-efectiva?

Para contestar a estas preguntas, se utilizó un modelo de la economía mexicana, con toda la diversidad multisectorial y las restricciones fiscales que la caracterizan. Se generó un escenario base o de referencia que reproduce el comportamiento pasado y actual de la economía (2018-2021) y lo proyecta hasta el 2030. Este escenario se comparó con 21 escenarios de nuevas inversiones públicas en infraestructura productiva en sectores y subsectores de la agricultura mexicana, que representan el 0,25% del producto interno bruto (PIB) (en torno a 50 000 millones de pesos de 2018) durante el periodo 2021-2023. Según la evidencia empírica, estas inversiones públicas, que conllevan un mejoramiento de caminos rurales, sistemas de riego, infraestructura de almacenamiento, etc., incrementan la productividad en los sectores receptores de la inversión con un valor equivalente a 0,3 centavos por cada peso invertido. Los escenarios se concentran en la inversión pública debido a que, en un contexto de crisis como el actual, el inversionista privado es más adverso al riesgo y se requiere que el gobierno intervenga con su política pública con el fin de generar un ambiente más propicio para la inversión privada. Además, los escenarios cubren el periodo hasta el año 2030 para analizar impactos de mediano/largo plazo.

Cuando la nueva inversión pública se enfoca a la promoción del sector de cultivos en su conjunto, genera más efectos positivos en el crecimiento que cuando se asigna a la promoción de la ganadería en su conjunto. En el caso del sector de cultivos en su conjunto, el PIB es un 0,045% y un 0,164% mayor en 2022 y 2030, respectivamente (con respecto al escenario base); mientras que en el caso de la ganadería es de un 0,026% y un 0,089%, respectivamente. Para ello se encuentra una explicación: los cultivos están relativamente más integrados en el comercio internacional. El aumento en el PIB agroalimentario es mucho más importante. En el caso del sector de cultivos en su conjunto, el PIB agroalimentario aumenta un 0,597% y un 1,609% en 2022 y 2030, respectivamente (con respecto al escenario base); mientras que en el caso de la ganadería, el aumento es de un 0,169% y un 0,578%, respectivamente. Este resultado se explica por el aumento de la producción del mismo sector y el efecto que se genera en los otros sectores de la industria alimentaria por los encadenamientos productivos. Los resultados obtenidos en el bienestar de la población, medidos por el consumo privado y la caída de la pobreza rural, también son favorables en los 21 escenarios de inversión pública. En algunos casos, la tasa de pobreza rural cae hasta casi 0,1 puntos porcentuales.

Los cambios mostrados en las variables mencionadas pueden parecer pequeños, sin embargo deben considerarse a la luz de lo que los sectores/subsectores representan inicialmente con respecto al PIB. Por ejemplo, cuando la caña de azúcar es el subsector receptor de la nueva inversión pública, el consumo privado y el PIB en el año 2030 son

superiores hasta un 0,3% y un 0,5%, respectivamente (con respecto al escenario base). En este caso, es importante observar que en el primer año de simulación (2018) el valor agregado de la caña de azúcar representa solo el 0,2% del PIB. Por lo tanto, el aumento del 0,5% del PIB en 2030 no es para nada despreciable; en otros términos, el aumento acumulado del PIB en 2030 es equivalente a un 3,5% del PIB de ese primer año de simulación. Además, para todos los escenarios encontramos que, de acuerdo con el valor presente neto (VPN) de la inversión pública, la ganancia descontada, en términos del bienestar de los hogares mexicanos, es mayor a la inversión. Un análisis de sensibilidad muestra que, de duplicarse esa inversión en esos años, los efectos hubieran sido mucho más favorables.

Además, en este estudio se evaluaron los efectos macroeconómicos de financiar la inversión con cuatro formas alternativas de financiamiento: deuda externa, deuda interna, ingresos por impuestos directos y aumento de la eficiencia del gasto público. Tomando en cuenta los *trade-offs* intertemporales a nivel macroeconómico que se generan a partir de usar estas fuentes alternativas de financiamiento para la inversión pública, se deduce que el acceso al financiamiento externo sería la opción más viable en el contexto actual si el objetivo es promover una recuperación económica con aumentos en el bienestar en el corto plazo, con mayores ganancias en el mediano/largo plazo.

De acuerdo con un ranking que ordena a los subsectores de la agricultura en términos de su impacto (de mayor a menor), el sector de la caña de azúcar se ubica primero en tres de las cuatro variables consideradas (consumo privado, PIB total, PIB agroalimentario y pobreza rural). Los cereales, principalmente el maíz (pero también otros como el arroz, sorgo, avena, cebada y otros cereales excluyendo el trigo que se ubica en la parte baja del ranking), aparecen como sectores cuya promoción tendría efectos positivos en el consumo privado, el PIB y la pobreza rural. Los cultivos más orientados a la exportación, como flores y café, también se ubican relativamente alto en el ranking mostrado. En ningún caso, los subsectores de la ganadería se ubican entre las primeras cinco posiciones del ranking.

Estos resultados validan el acierto de haber incluido la caña de azúcar, los cereales, principalmente el maíz, pero también otros como el arroz (que cae dentro del grupo “otros cereales” en nuestro análisis), y el café como subsectores prioritarios del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. Al mismo tiempo, otros subsectores priorizados en el PND como los vinculados a la ganadería no aparecen dentro de los más costo-efectivos en nuestro análisis, en términos de las variables analizadas en las condiciones económicas de recesión actuales, aunque tienen encadenamientos importantes con la industria alimentaria. Por su parte, un subsector como el de flores, aparece entre los más altos puestos de nuestro ranking, pero no está considerado en el PND. Por lo tanto, la evidencia que se desprende de este análisis brinda información para la toma de decisiones sobre sectores adicionales a los del PND que se podrían priorizar para reactivar la agricultura y la economía con mejoras en el bienestar rural.

Asimismo, el ranking de subsectores es un punto de partida para un trabajo más enfocado en los subsectores que aparecen en la parte más alta de la clasificación. Este trabajo es esencial para responder a preguntas más concretas sobre esos sectores prioritarios. Más exactamente, es necesario identificar cuáles son las inversiones necesarias a lo largo de las cadenas de valor vinculadas con cada uno de los subsectores identificados como prioritarios. En este sentido, es preciso identificar qué componente de la producción primaria de esos subsectores debe promoverse (¿en qué se debe invertir?), qué cantidad debe invertirse en ellos y fundamentar los presupuestos (¿cuánto se debe invertir?). Estas preguntas deben responderse usando, como criterio de decisión adicional, la identificación de los territorios en los que dichas inversiones pueden tener mayor impacto socioeconómico de forma respetuosa con el medio ambiente, debido al alto potencial productivo y de reducción de la pobreza que ofrecen (¿dónde se debe invertir?).

# 1 Introducción

La pandemia de la COVID-19 ha traído nuevos desafíos que han obligado a los tomadores de decisiones a reaccionar de manera rápida y oportuna. La mayoría de los esfuerzos se han concentrado en atender la emergencia que ha significado esta pandemia. La salud ha sido la prioridad número uno, pero acceder a una alimentación suficiente y saludable se debe considerar como una parte central de la respuesta sanitaria a la pandemia, por lo indispensable que es incluso para la misma salud. Es así como, la FAO se ha visto abocada a la necesidad de que los esfuerzos en respuesta a la pandemia apunten a mantener las cadenas de abastecimiento alimentario activas, al mismo tiempo que es imperativo enfatizar el acceso de todas las personas a una alimentación saludable.

Sin embargo, paulatinamente se ha venido haciendo más clara la necesidad de pensar en cómo recuperar las economías de la recesión económica sin precedentes que ha ocasionado la COVID-19 como tal, y las medidas restrictivas en respuesta a ella. Se trata de una necesidad clara, debido a los impactos que la recesión económica está ocasionando en la seguridad alimentaria y la pobreza, principalmente de los grupos más vulnerables. Hay estimaciones que indican que el número de personas con hambre en el mundo se incrementaría en 2020 debido a la severa contracción del PIB mundial, pasando de 83 a 132 millones de personas según el escenario de decrecimiento (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2020). En la última estimación de enero de 2021 en el *Global Economic Prospects*, el Banco Mundial indicó que el número de pobres en 2020 pudo haber crecido entre 119 y 124 millones de personas como consecuencia de la pandemia (según la línea de pobreza de 1,90 USD por día).<sup>1</sup> Estos no son escenarios poco realistas si se considera la recesión económica sin precedentes que estamos viviendo: en enero de 2020, el Fondo Monetario Internacional (FMI) anticipaba que el PIB global crecería un 3,3% en 2020, pero el último pronóstico en abril de 2021 fue un -3,3%, es decir, una caída de casi 7 puntos porcentuales en el crecimiento inicialmente proyectado del PIB global. Dentro de esta perspectiva de recesión, el caso de los países de renta media es preocupante. Para México, según cifras del tercer trimestre de 2020 publicadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la economía mostró una caída de 8,6% con respecto al año anterior.

El pronóstico más reciente del FMI al momento de realizar este estudio, de abril de 2021, proyecta un crecimiento en la economía mexicana de un 5% para 2021 y surgen preguntas acerca de cómo reactivar la economía para que pueda crecer a esa tasa. En términos generales, los gobiernos de distintos países del mundo están apostando por medidas de estímulo fiscal y monetario sin precedentes, pero la pregunta a la que se enfrentan es cuáles son las formas más costo-efectivas de invertir los recursos para acelerar el crecimiento con bienestar para todos. Ciertamente, la comunidad internacional debe apoyar la capacidad de respuesta de los países de menores ingresos. Al mismo tiempo, estos países deben ejercer una gran responsabilidad fiscal y objetividad a la hora de reasignar sus recursos públicos y atender las necesidades más urgentes que se originan a partir de la pandemia.

Por lo tanto, es imprescindible considerar las opciones que existen para reactivar las economías con reducciones en la pobreza, haciendo el mejor uso posible de los limitados recursos disponibles. Las medidas de estímulo económico deben enfocarse a aquellos sectores que son importantes para la economía y/o que generen empleo y mejores condiciones de vida para amplias porciones de la población. En este sentido, en un país como México es imprescindible explorar opciones de reactivación de la agricultura (incluyendo cultivos, ganadería, silvicultura y pesca) como uno de los elementos de una recuperación económica con bienestar en la fase post COVID-19. Por consiguiente, considerando las restricciones



fiscales más serias que existen en el contexto actual, es importante generar evidencia de dichas opciones de reactivación, con el fin de que el gobierno mexicano tome decisiones informadas que le permitan establecer en qué sectores de la agricultura resultaría más rentable realizar inversiones y generar beneficios socioeconómicos claros, principalmente en el ámbito rural donde tienden a incidir más la pobreza extrema y el hambre. Además, con esa evidencia se puede facilitar el proceso de acceso al financiamiento internacional para apoyar las inversiones necesarias.

Es en este contexto que el presente estudio de la FAO, en respuesta a una solicitud de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México (SADER), analiza escenarios prospectivos con el propósito de responder a las siguientes preguntas:

- ◆ ¿Pueden las inversiones públicas que promueven la productividad en la agricultura impulsar el crecimiento de la producción agroalimentaria, con impactos favorables en la economía en su conjunto y en la pobreza rural?
- ◆ ¿Cuáles serían los sectores o ramas de la agricultura cuyo impacto en la productividad generaría los mayores beneficios socioeconómicos, haciendo que dicha inversión resulte la más costo-efectiva?

El análisis de escenarios prospectivos pone la mirada en la agricultura por distintas razones, más allá de que en el contexto de México se trate de un sector que representa un porcentaje bajo con respecto al PIB (un 3,3% en los últimos 10 años y un 4,2% en el segundo trimestre de 2020). Por ejemplo, la agricultura en su conjunto emplea al 12% de la fuerza laboral del país (6,5 millones de personas). Además, las condiciones de vida de una gran parte de la población rural dependen de la agricultura. El 47,0% de las unidades de producción vende su producción; este monto es equivalente al 87,4% del volumen de producción total. La producción para autoconsumo es importante. Específicamente, el 27,5%, el 58,0% y el 75,4% de las unidades de producción utilizan su producción para consumo del ganado, semilla para siembra y consumo familiar, respectivamente; estos montos son equivalentes al 7,8%, al 0,5% y al 4,3% del volumen de producción total, respectivamente (INEGI, 2019). De la agricultura mexicana surgen una serie de productos que se exportan hacia los principales socios comerciales de México, principalmente frutos rojos (zarzamoras), tomate, aguacate, azúcar de caña, tequila y cerveza de malta (según los datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] para 2017). Es notable además que la agricultura mexicana ha mostrado una importante resiliencia durante la pandemia. No solo se trata de un sector con potencial productivo, sino que además se vuelve vital debido al amplio margen de reducción de pobreza que se puede dar por medio de la agricultura: según el indicador de la pobreza multidimensional, el 55% de la población rural es pobre, contra un 37,2% en zonas urbanas (CONEVAL, 2018).

Para generar los escenarios prospectivos que se analizan, se utiliza un modelo de equilibrio general computable (EGC) de carácter multisectorial que permite capturar, a través del tiempo, los efectos macroeconómicos, sectoriales y distributivos que ocasionan nuevas inversiones públicas con impacto en la productividad y su financiamiento, tanto de corto como de mediano y largo plazo. Además, este modelo de EGC, por sus características, permite incorporar las restricciones fiscales y de financiamiento público (y las políticas vinculadas a ellos) que prevalecen en el contexto restrictivo actual de la economía mexicana.

Más específicamente, el modelo de EGC se emplea para simular dos tipos de escenarios. En primer lugar, se parte de un escenario base o de referencia que permite reproducir el comportamiento pasado y actual de la economía mexicana, incluyendo su estructura sectorial, y lo proyecta hacia adelante. En segundo lugar, ese escenario base se compara

con escenarios que permiten evaluar los efectos de inversiones del gobierno destinadas a incrementar la productividad de sectores agrícolas seleccionados; por ejemplo, mediante el mejoramiento de caminos rurales, sistemas de riego, infraestructura de almacenamiento, etc. Para seleccionar los sectores prioritarios (y no necesariamente reproducir todas las políticas ahí estipuladas), se revisó el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 (ver lista más adelante). También se consideraron otros sectores de la agricultura no incluidos en el PND, a fin de evaluar su potencial para generar efectos positivos sobre el resto de la economía. Los escenarios se concentran en la inversión pública debido a que, en un contexto de crisis como el actual, el inversionista privado es más adverso al riesgo y se requiere que el gobierno intervenga con su política pública para generar un ambiente más propicio para la inversión privada.

El análisis de escenarios que realizamos permite determinar cuáles son los subsectores de la agricultura mexicana que se deberían promover, debido a que el *shock* de productividad que la inversión pública genera en ellos tiene como resultado los mayores efectos en el crecimiento sectorial y nacional y en la reducción de la pobreza rural. En decir, se trata de ubicar a los subsectores de la agricultura donde la inversión pública es más costo-efectiva. Asimismo, en el diseño de los escenarios se consideran distintas fuentes de financiamiento del incremento de la inversión pública productiva para determinar, por medio de sus diversos efectos macroeconómicos, la viabilidad de cada fuente de financiamiento. En este sentido, no solo se evalúan escenarios con endeudamiento público sino que además, debido al contexto fiscal restrictivo, se evalúan dos alternativas que se pueden considerar “neutrales” en términos de que el presupuesto total no se altera: i) una de reasignación del gasto público, con/sin ganancias de eficiencia en la prestación de servicios públicos,<sup>2</sup> y ii) un incremento de las tasas efectivas de distintos impuestos como consecuencias de supuestas mejoras en la administración tributaria.<sup>3</sup>

El resto del documento se organiza en cinco secciones adicionales. La Sección 2 describe el contexto reciente de la economía mexicana, con énfasis en la evolución y aportes de la agricultura en términos de producción, empleo y condiciones de vida de la población principalmente rural. Además, se hace referencia a la política pública fiscal y de inversiones, y el espacio fiscal que existe para el financiamiento de nuevas inversiones. La Sección 3 resume el método de modelado de escenarios y los datos que se utilizaron para aplicarlo. La Sección 4, por su parte, describe los escenarios de inversión pública productiva que finalmente se desarrollaron y se analizan sus resultados macroeconómicos, sectoriales y distributivos. Por último, la Sección 5 contiene las conclusiones y recomendaciones de política.

---

<sup>2</sup> En este caso, se diseñan escenarios en los que el sector público puede proveer el mismo volumen de servicios públicos (educación, salud y administración pública) con una menor cantidad de factores productivos (trabajo y capital). Alternativamente, puede suponerse que el gobierno reduce su gasto corriente sin alterar la calidad de los servicios que provee.

<sup>3</sup> La tasa efectiva de un impuesto se define como el cociente entre recaudación y base imponible. En consecuencia, dicha tasa podría incrementarse, aunque la tasa legal no se modifique.



## 2 Contexto: desempeño económico y social, reformas y aspectos productivos

### MENSAJES CLAVE

- ◆ En los últimos 20 años, México experimentó tres crisis económicas: la financiera de 2008, la pandemia de la AH1N1, y la más reciente de la COVID-19.
- ◆ Las dos primeras crisis han dejado estos 20 años con una tasa de crecimiento anual promedio del PIB que osciló entre un 2% y un 3%.
- ◆ En la crisis asociada a la COVID-19, el PIB se ha contraído a cifras récords nunca antes vistas.
- ◆ A pesar del colapso en la actividad económica a nivel nacional, el sector primario ha sido el más resiliente.
- ◆ Aun así, la agricultura carece de un dinamismo más productivo y es uno de los sectores con mayor informalidad laboral y salarios más bajos.
- ◆ Una política de inversión pública en la infraestructura productiva del sector contribuiría a la recuperación económica con ganancias en el bienestar de la población.

La estabilidad macroeconómica que se había empezado a observar en México desde 2010 se mantiene, aunque recientemente la economía ha experimentado los típicos cambios de programas y políticas que suelen conllevar el cambio a un nuevo gobierno de un partido político distinto. Además, en el segundo año de su administración, el gobierno actual ha tenido que enfrentarse al reto que le ha impuesto la pandemia de la COVID-19. Según datos de la Secretaría de Salud, para el 15 de enero de 2021 ya había ocasionado más de 137 900 muertes y dejado 1,6 millones de casos positivos. México es uno de los países con mayores decesos en América Latina y el Caribe debido a la COVID-19.

La pandemia ha provocado un cierre de actividades económicas importantes, sobre todo del sector secundario, de manufacturas e industrias que son una importante fuente de ingresos y de divisas para México, más aun siendo los Estados Unidos de América su principal socio importador de los productos provenientes de esos sectores. En el sector de la administración pública también ha habido cierres de instancias de gobierno, despidos de funcionarios públicos y disminución de los sueldos de altos mandos; todo esto como parte del ahorro y eficiencias de gasto que promueve el gobierno en el contexto actual. En el segundo trimestre del 2020, el PIB había caído un 18,7% según cifras del INEGI; algo insólito nunca visto en la historia de México. Sin embargo, el sector primario se ha mantenido relativamente más resiliente que otros sectores.

Actualmente, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y la SADER<sup>4</sup> dirigen la política agrícola. Ambas instituciones trabajan en coordinación con otros ministerios para el desarrollo agrícola del país, el cual se enfrenta a una serie de retos importantes. Por ejemplo, el crédito para el sector sigue siendo una gran limitante de su desarrollo y una explicación natural de los rezagos en inversión productiva.<sup>5</sup> Otro reto pendiente es consolidar los dos procesos de reforma agrícola que ha tenido México en el pasado. La primera reforma, que se completó en 1939 con la expropiación de las haciendas y creación de ejidos, no ha brindado apoyos financieros o capacitación al sector. La segunda, en 1992, ha buscado la privatización de la tierra sin intervención del Estado, es decir, la tierra ejidal ahora puede ser comercializada por su dueño. En el caso de ambas reformas, no ha habido una inversión sólida de equipamiento, agricultura de calidad para exportación o mejora de salarios significativas para los agricultores (Cárcar Irujo, 2013).

## 2.1 Principales tendencias

A continuación, se presenta un breve análisis de la evolución de la economía y de cómo ha incidido en la pobreza, separándolo en los últimos tres periodos sexenales en los que México ha alternado gobiernos de distintos partidos. Durante el periodo 2006-2012, se observa una reducción en el PIB de 5,1% entre 2008 y 2009 debido a la crisis financiera internacional, seguida de una recuperación posteriormente. En el periodo 2012-2018, se mantuvieron los acuerdos de reformas, los programas sociales solamente cambiaron de nombre y la política macroeconómica continuó dando estabilidad al país, a pesar de las bajas tasas de crecimiento económico que oscilaban alrededor del 2,4%. Entre 2018 y 2020, la actual administración (2018-2024) realizó cambios importantes, como por ejemplo, el cierre del programa más destacado de combate a la pobreza, Oportunidades, también conocido como Prospera, que operaba desde 1997 y que en 2018 contaba con más de 6 millones de familias beneficiarias (aproximadamente 25 millones de personas) sustituyéndolo con nuevos programas cuyas reglas de operación y padrones de beneficiarios están aún en desarrollo. El crecimiento económico de 2018 a 2019 fue del -0,3%, dato que alentaba la discusión sobre una posible recesión económica en México. Sin embargo, a raíz de la pandemia, como resultado de la cual se detuvieron las actividades económicas no prioritarias, no quedó duda de que la economía ya estaba en recesión. Esto lo pusieron de manifiesto el PIB, que se publica trimestralmente, y el índice global de la actividad económica (IGAE), que se publica mensualmente (Gráfico 1).

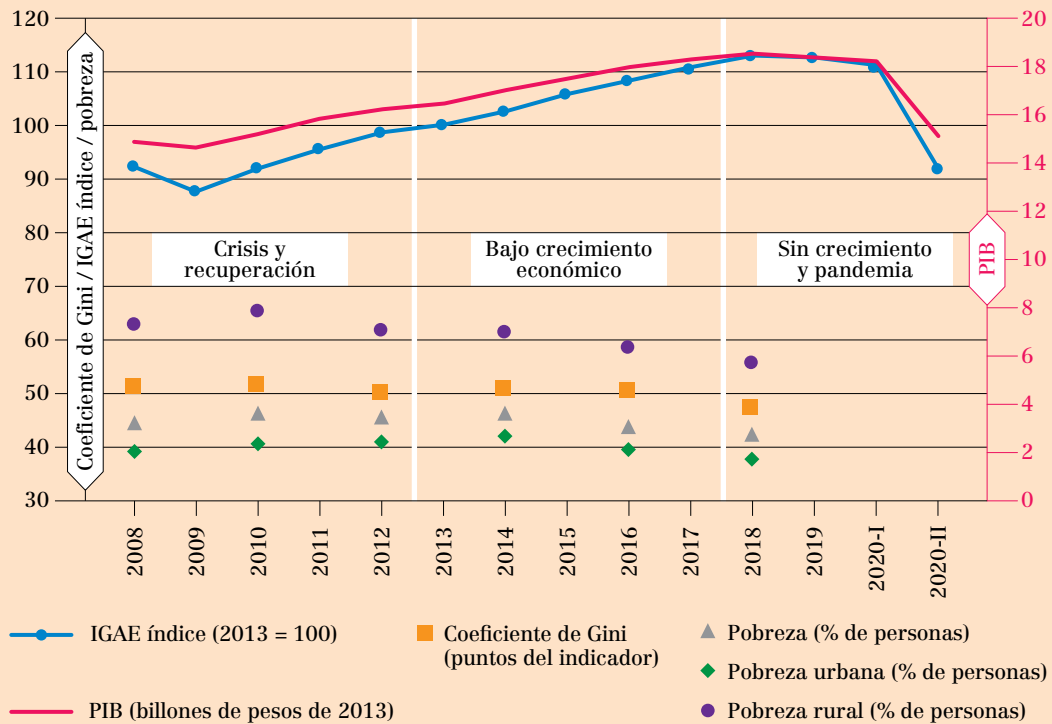
Entre 2018 y 2019, el PIB decreció un 0,3%, y en el primer trimestre de 2020, un 2,1%, pero la caída más fuerte fue en el segundo trimestre de 2020, durante la pandemia, que fue de un 18,7% (Gráfico 2). Los sectores secundario y terciario fueron los más afectados, al reducir su producto un 26,7% y un 16,3%, respectivamente. El sector primario, por el contrario, ha sido más resiliente, mostrando un producto que disminuyó en términos relativos solo 2,1% en este periodo.

---

<sup>4</sup> Antes conocida como Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Recordemos que este estudio se hace en respuesta a una solicitud que la SADER le hace a la FAO.

<sup>5</sup> Como porcentaje del crédito total en países de América Latina y el Caribe, el crédito para la agricultura en México solo representa 1,9%, ubicándose entre los menores de la región, comparado con el mayor, que es de 14,6% para Nicaragua (CEPAL, FAO y IICA, 2019). Obviamente el estado de desarrollo de la agricultura mexicana es distinto al de los otros países de la región, pero estas cifras de crédito de todas formas proporcionan una perspectiva con respecto al apoyo que recibe el sector.

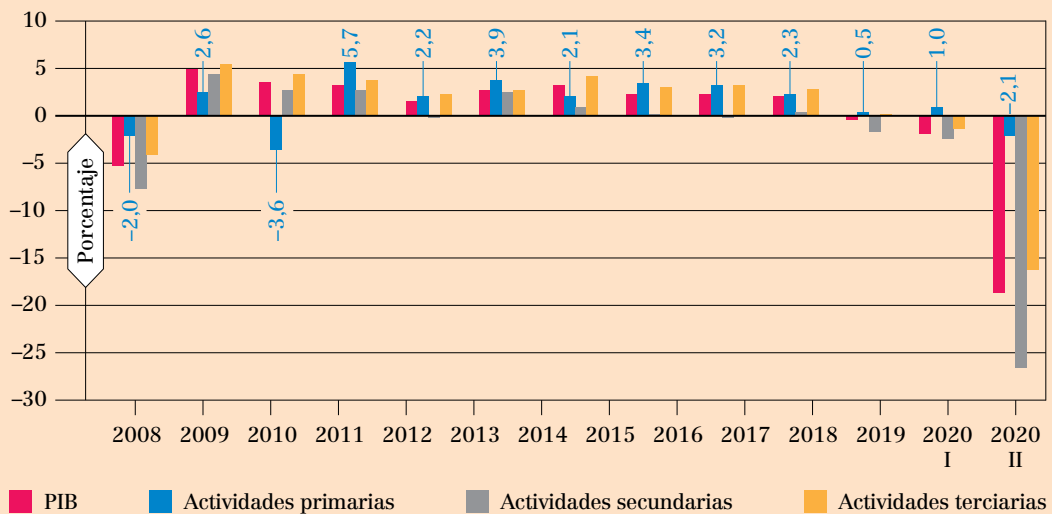
♦ **GRÁFICO 1** Tendencias de la actividad económica, pobreza y desigualdad



*Nota:* Se presentan el coeficiente de Gini y las líneas oficiales de pobreza del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), las cuales toman en cuenta el ingreso corriente total per cápita de los hogares, para los años disponibles de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH).

*Fuente:* Elaboración de los autores con datos oficiales del INEGI.

♦ **GRÁFICO 2** Crecimiento anual promedio del PIB, y los tres sectores de la actividad económica



*Nota:* En el gráfico solo se presentan los porcentajes para las actividades primarias.

*Fuente:* Elaboración de los autores con datos de cuentas nacionales del INEGI.

Los pronósticos internacionales sobre el crecimiento económico de México —que emiten fuentes oficiales como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), el Banco de México y el FMI— fluctúan alrededor del 3,0% o más para los años 2021-2022. Sin embargo, para materializarlos, se requerirá de inversión adicional que sirva de estímulo económico para acelerar el crecimiento y lograr las metas planteadas en el PND.

Además, dado que el crecimiento económico y su distribución no han sido suficientes para reducir significativamente la pobreza y la desigualdad de la distribución del ingreso, es necesario un estímulo económico que permita también una mejoría en esas variables. La última medición oficial de 2018 muestra que si bien las cifras de pobreza y desigualdad del ingreso (medida por el coeficiente de Gini) han decrecido, siguen manteniéndose en niveles elevados (Gráfico 1). En 2018, un 41,0% de la población (es decir, 52,4 millones de personas) continuaba identificada como pobre multidimensional, lo cual implica que padece carencias en sus derechos sociales. Por su parte, la desigualdad de la distribución del ingreso continua siendo de las mayores en América Latina, con un coeficiente de Gini de 46,8, según el consejo nacional de evaluación de la política social (CONEVAL, 2018). Más preocupante aún es la alta pobreza rural en 2018 (55,3%), que sigue estando muy por encima de la urbana (37,5%).

A raíz de la pandemia, la encuesta con la que se estiman la medición bianual de la pobreza y el censo poblacional se ha visto aplazada. Sin embargo, estimaciones del CONEVAL para el segundo trimestre de 2020 indican que el mayor impacto se verá en la pobreza por ingresos y en la pobreza laboral.<sup>6</sup> Según esta institución, la pobreza por ingresos puede incrementar de un 48,8% a un 56,7%, y la pobreza extrema por ingresos puede alcanzar cifras entre un 21,69% y un 25,37%. Además, la pobreza laboral podría haber aumentado de un 37,3% a un 45,8% en los primeros dos trimestres de 2020. Aunque en la última década la pobreza por ingresos no ha descendido a menos de los 40 puntos porcentuales, las políticas sociales encaminadas a la reducción de la pobreza han estado presentes.

El gobierno ha hecho anuncios sobre iniciativas de estímulo económico. Por ejemplo, la SADER anunció en noviembre de 2020 que pondrá en marcha esquemas de financiamiento y crédito oportunos para los productores agrícolas de granos básicos en la contratación de coberturas de precios y seguros agrícolas, y posteriormente se prevén programas de financiamiento y apoyo de coberturas de precio para los beneficiarios del programa Precios de Garantía, a través del organismo Seguridad Alimentaria Mexicana (Segalmex). Participarán los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA); la Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND); y la Asociación de Bancos de México A.C. (ABM). Estas y otras iniciativas de estímulo que se vayan a proponer, deben implementarse sobre una base clara de información que indique dónde realizar inversiones que estimulen la economía y permitan reducir la pobreza.

## 2.2 Desempeño macroeconómico

En el periodo comprendido entre 2010 y 2019, el crecimiento promedio anual del PIB de México fue de un 2,3% que, tomando en cuenta a la población, representa un crecimiento promedio per cápita de un 1,4% anual (Cuadro 1). Esto permitió al país cumplir con las metas que se contemplaban en sus planes nacionales de desarrollo y tenían presupuestos anclados, como los programas sociales, las tasas de interés, la inflación, y los pagos de

---

<sup>6</sup> En el contexto mexicano, la pobreza por ingresos contabiliza a las personas que no pueden adquirir una canasta de alimentos, bienes y servicios básicos, aun cuando gasten todo su ingreso per cápita del hogar. La pobreza extrema por ingresos es análoga, pero usa el costo de la canasta alimentaria básica. Por su parte, la pobreza laboral cuenta a aquellas personas que no pueden adquirir la canasta alimentaria básica, aun gastando toda la remuneración (per cápita del hogar) proveniente de su trabajo.

la deuda. A nivel macroeconómico, los indicadores han mostrado signos de estabilidad; sin embargo, como era de esperar, el mercado laboral, la industria manufacturera, y las grandes empresas han visto su desempeño en deterioro como resultado de la pandemia.

En los primeros seis meses de 2020, tanto el desempleo abierto como el subempleo —caracterizado por la disminución de horas trabajadas o el “descanso” obligatorio en el lugar de trabajo— se incrementaron respecto de los valores registrados en el mismo periodo de 2019. El indicador de subempleo pasó de un promedio de casi el 8,0% en la última década al 25,1% en el segundo trimestre de 2020 (Cuadro 1). La inflación no ha mostrado sobresaltos sino más bien, ha mostrado cierta desaceleración a medida que se contrajo la economía. No obstante, el tipo de cambio oficial promedio con respecto al dólar y el cociente de reservas con respecto a la base monetaria que han mostrado estabilidad, tienden a incrementarse más recientemente. En este sentido, parece haber incidido el anuncio de la emergencia sanitaria en los Estados Unidos de América. Por otra parte, las remesas que ya venían en aumento muestran un sobresalto de crecimiento importante de un 17,1% en el primer trimestre de 2020, resultado de los anuncios de cierre de actividades por la contingencia sanitaria. Posteriormente, las remesas decrecieron como era de esperar, debido a la pandemia.

♦ **CUADRO 1** Principales indicadores macroeconómicos, 2010-2020

Conceptos	2010-2019	2019	2020	
			Trimestre I	Trimestre II
<b>Actividad económica y empleo (%)</b>				
PIB a precios constantes de 2013 (tasas de crecimiento promedio anual)	2,36	-0,30	-2,13	-18,68
PIB per cápita (tasas de crecimiento promedio anual)	1,40	-1,23		
Tasa de desempleo abierto* promedio anual	4,37	3,50	4,67	4,19
Población subocupada	7,98	7,52	8,46	25,14
<b>Precios y tipo de cambio</b>				
Inflación anual acumulada nacional (IPC año base = 2013) (%)	3,96	3,64	3,40	2,77
Inflación promedio anual de la canasta alimentaria rural** (%)	5,08	1,91	4,18	4,22
Inflación promedio anual de la canasta alimentaria urbana** (%)	5,05	2,68	3,99	3,95
Tipo de cambio oficial promedio (MXP x USD)	15,62	19,26	19,86	23,36
<b>Sector monetario</b>				
Reservas Internacionales / base monetaria (número de veces)	2,51	2,16	2,17	2,39
Saldo de reservas internacionales netas (millones de USD)	163 971,10	178 603,00	184 191,60	187 862,10





**CUADRO 1 (cont.) Principales indicadores macroeconómicos, 2010-2020**

Conceptos	2010-2019	2019	2020	
			Trimestre I	Trimestre II
Saldo de reservas internacionales brutas (millones de USD)	167 827,30	184 359,90	189 145,30	196 887,10
Ingresos anuales por remesas (CE81) (millones de USD)	26 467,98	36 438,76	9 397,71	10 399,78
Tasa de crecimiento anual de las remesas (%)	5,83	8,43	17,12	3,90
<b>Sector público no financiero (% del PIB)</b>				
Balance público antes de ayudas, subsidios o transferencias***	0,70	1,30		
Balance público después de ayudas, subsidios o transferencias***	-2,40	-1,60		
Financiamiento externo***	0,90	0,20		
Financiamiento interno***	1,50	1,40		
<b>Deuda pública</b>				
Saldo de deuda neta del sector público (millones de USD)	461 270,00	585 156,69	515 705,90	537 010,39
Deuda del sector público / PIB*** (%)	40,40	45,50		

Notas: Datos corresponden al promedio anual, y en 2020 con respecto a los trimestres I y II. \* Mensual para 2020. \*\* Promedio anual en abril de 2020. \*\*\* Precios constantes de 2013.

Fuente: Elaboración de los autores con datos del Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI, el Banco Mundial, la SHCP y el CONEVAL.

El sector público no financiero en 2019 tuvo un crecimiento mayor que el mostrado, en promedio, la década anterior. Ha habido una tendencia a financiarse más mediante deuda interna que externa. La deuda del sector público muestra en 2019 un aumento de 5 puntos porcentuales del PIB con respecto al promedio de la década anterior. Según el Plan Anual de Financiamiento 2020 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público,

*“...se estima que, el Saldo Histórico de los Requerimientos Financieros del Sector Público (SHRFSP), se ubique al cierre de 2019 en 44,7% del PIB (10,9 billones de pesos) y en 2020 en un nivel cercano al de 2019”. Además “la política de deuda se orientará a cubrir el déficit de Gobierno Federal a través de endeudamiento interno, y se buscará privilegiar los instrumentos de largo plazo y tasa fija. El endeudamiento externo será utilizado estratégicamente como complemento del interno cuando se encuentre condiciones favorables en los mercados internacionales”. Se estima que “al cierre de 2020, el 78,7% de la deuda bruta del Gobierno Federal será deuda interna y el 21,3% externa” (SHCP, 2020b). Tales niveles de deuda del sector público llevarían a pensar que existe un espacio razonable para financiar nuevas inversiones a fin de estimular la economía mexicana.<sup>7</sup>*

<sup>7</sup> En comparación, en el periodo postcrisis de 1994 a 1998, la deuda externa llegó a representar el 98% de la deuda pública de México, lo que imposibilitó el financiamiento internacional de nuevas inversiones.

## Consumo, inversión y comercio internacional

El consumo privado aumentó a tasas similares a las del PIB, es decir, un 2,6% en el periodo 2010-2019. Sin embargo, decreció considerablemente en 2019, y con la pandemia alcanzó tasas negativas del – 20,6% (Cuadro 2). La inversión privada se comportó análogamente al consumo, con tasas del 2,9% en el promedio de 2010-2019, pero que se vuelven negativas a finales de ese periodo. Un resultado más preocupante se da con la inversión pública, que muestra un decrecimiento en promedio desde 2010. Cualquier medida de estímulo económico deberá considerar que existe un sector privado adverso al riesgo que conllevan las inversiones en medio de una recesión económica, y que las brechas de inversión pública justificarían la iniciativa pública para reactivar la economía. El comercio internacional, por su parte, que había mostrado tasas de crecimiento por encima de las del PIB, cayó estrepitosamente en el segundo trimestre de 2020, con tasas negativas en torno al –30%.

♦ **CUADRO 2** Producto interno bruto por componente de gasto (tasa de crecimiento y estructura)

Conceptos	2010-2019	2019	2020*		2010-2019	2019	2020*	
			I	II			I	II
	Tasa de crecimiento (%)				Estructura porcentual del PIB			
<b>Producto interno bruto (PIB)</b>	2,66	-0,30	-2,13	-18,68	2,3	-0,3	-2,1	-18,6
<b>Consumo final</b>	2,57	0,16	-0,53	-17,22	78,0	79,8	80,1	80,6
<b>Consumo del Gobierno</b>	1,96	-1,35	3,3	2,4	11,9	11,8	12,3	14,7
<b>Consumo privado</b>	2,68	0,4	-1,2	-20,6	66,1	67,9	67,7	65,9
<b>Consumo de los hogares y de las instituciones sin fines de lucro**</b>	2,76							
<b>Inversión bruta</b>	1,06	-5,12	-9,5	-34,0	20,8	18,7	18,5	15,7
<b>Inversión pública</b>	-6,11	-9,68	-7,2	-10,2	3,9	2,5	2,5	2,9
<b>Inversión privada</b>	2,97	-4,35	-9,8	-37,4	16,9	16,20	16,0	12,8
<b>Exportación de bienes y servicios</b>	4,86	1,45	1,8	-31,1	32,8	36,4	38,0	31,8
<b>Importación de bienes y servicios</b>	4,12	-0,85	-5,0	-29,7	33,5	36,2	36,0	31,9

Notas: \* Precios constantes de 2013. \*\* Información disponible hasta el 2018 y también incluye el consumo privado.

Fuente: Sistema de cuentas nacionales del INEGI.

## 2.3 Desempeño fiscal

La deuda pública existe ante la necesidad del gobierno de financiar la brecha que se genera cuando sus ingresos son superados por sus gastos. Para evitar que esta se “dispare” al punto que su sostenibilidad se vea amenazada, sin descuidar para ello las necesidades de inversión pública existentes, es fundamental mantener un buen desempeño fiscal. El gasto

público neto pagado en México ha oscilado de manera significativa. Muestra de ello es su tasa de crecimiento promedio, que indica que este rubro pasó de haber crecido en promedio un 2,6% en 2010-2019 y un 21,2% en el primer trimestre de 2020, a decrecer en un 4,6% en el segundo trimestre (Cuadro 3). El mayor aumento del gasto proviene de las deudas contraídas a nivel estatal con el objetivo de financiar obras de infraestructura pública y más recientemente necesidades asociadas a la pandemia. Según INEGI, en 2019 los estados con mayor porcentaje de deuda con respecto al total nacional, fueron el Estado de México y el de Veracruz. Asimismo, los ingresos petroleros, que son la primera fuente de recursos del Gobierno Federal, se han visto mermados a raíz de la caída del precio del petróleo, hasta un -48,3% en el primer trimestre de 2020. Debido a ello, el gobierno ha incrementado la vigilancia fiscal para acceder a recursos no petroleros a través del sistema tributario, por lo que sus ingresos tributarios aumentaron un 34,3%.

Por otra parte, ha habido un cambio radical en el apoyo y ayudas sociales con respecto a las anteriores administraciones. Los programas sociales antes operaban bajo lineamientos regidos por la función pública y la SHCP, con estricto apego a las reglas de operación. Actualmente, los apoyos sociales se entregan sin intermediación, de manera directa, y sin padrones de beneficiarios previamente focalizados. El gasto en este rubro aumentó un 1 036,7% en el primer trimestre de 2020, mientras que en el segundo se contrajo en un 95,0%.

Según cifras de la SHCP, los balances públicos resultan negativos en el segundo trimestre de 2020. Pero visto como porcentaje del PIB, el déficit presupuestario en ese trimestre es similar al del 2019, entre un 1,6% y un 1,7%, pero inferior al promedio de la década anterior (2,4%). Como se mencionó, el déficit presupuestario se ha venido financiando mayormente con deuda interna, sin embargo, la recesión económica ha dejado al gobierno un espacio menor para continuar con esa política de movilización de recursos internos, y se observa ya en los primeros dos trimestres del 2020 un predominio del endeudamiento externo sobre el interno (Cuadro 3). Este pareciera ser un cambio importante en la política, o al menos la estructura, del financiamiento del gobierno.

### ◆ CUADRO 3 Situación financiera del sector público, 2010-2020

Conceptos	2010-2019	2019	2020		2010-2019	2019	2020	
			I	II			I	II
	Tasa de crecimiento (%)				Porcentaje del PIB (%)			
<b>1. Ingresos presupuestarios</b>	<b>2,7</b>	<b>14,3</b>	<b>19,2</b>	<b>-3,8</b>	<b>22,6</b>	<b>22,0</b>	<b>6,2</b>	<b>13,2</b>
<b>Ingresos petroleros</b>	<b>6,7</b>	<b>25,9</b>	<b>-48,3</b>	<b>-8,8</b>	<b>6,1</b>	<b>3,9</b>	<b>0,6</b>	<b>1,3</b>
Ingresos petroleros del Gobierno Federal	20,8	-30,4	-29,0	-68,3	3,6	1,8	0,4	0,6
Ingresos propios de Pemex	21,0	83,6	-64,7	75,3	2,5	2,1	0,2	0,7
<b>Ingresos no petroleros</b>	<b>5,7</b>	<b>11,3</b>	<b>32,7</b>	<b>-2,8</b>	<b>16,6</b>	<b>18,1</b>	<b>5,6</b>	<b>12,0</b>
Ingresos no petroleros del Gobierno Federal	5,3	15,1	38,2	-3,2	12,9	14,6	4,8	9,9

**CUADRO 3 (cont.) Situación financiera del sector público, 2010-2020**

Conceptos	2010-2019	2019	2020		2010-2019	2019	2020	
			I	II			I	II
	Tasa de crecimiento (%)				Porcentaje del PIB (%)			
Ingresos tributarios no petroleros	8,0	-0,1	34,3	-7,0	11,2	13,1	4,3	8,9
Ingresos no tributarios no petroleros	104,4	399,2	84,7	88,8	1,7	1,5	0,5	1,0
Ingresos de organismos y empresas distintas de Pemex	19,7	-1,6	6,7	-1,6	3,6	3,5	0,9	2,1
<b>2. Gasto público neto pagado</b>	<b>2,6</b>	<b>13,7</b>	<b>21,2</b>	<b>-4,6</b>	<b>25,0</b>	<b>23,7</b>	<b>6,3</b>	<b>14,8</b>
<b>Gasto programable presupuestario pagado</b>	<b>2,3</b>	<b>20,0</b>	<b>25,5</b>	<b>0,9</b>	<b>19,3</b>	<b>17,3</b>	<b>4,6</b>	<b>10,5</b>
Gasto corriente presupuestario	2,6	30,3	26,3	-6,0	14,8	14,3	3,7	8,5
Servicios personales presupuestarios	2,9	8,2	20,6	4,6	5,6	5,0	1,3	2,9
Otros gastos de operación presupuestarios	3,3	53,8	-15,4	-9,4	2,8	2,7	0,4	1,2
Pensiones y jubilaciones	4,1	29,7	11,8	14,9	3,0	3,6	1,0	2,4
Ayudas, subsidios y transferencias presupuestarias	12,9	83,1	60,1	-35,3	3,1	2,9	0,9	1,9
Ayudas y otros gastos	42,4	119,8	1 036,7	-95,7	0,2	0,2	0,1	0,1
Gasto de capital presupuestario	9,7	-16,2	21,6	43,5	4,6	3,0	0,8	2,0
Inversión física presupuestaria	0,0	13,1	38,4	15,7	3,8	2,3	0,7	1,7
Inversión física presupuestaria directa	0,6	2,4	107,9	1,5	2,4	1,3	0,4	0,9
Transferencias presupuestarias para inversión física	14,4	55,8	-6,8	32,7	1,4	1,0	0,3	0,8
Inversión financiera presupuestaria y otros	433,1	-53,0	-47,5	-11 207,1	0,8	0,7	0,2	0,4



**CUADRO 3 (cont.) Situación financiera del sector público, 2010-2020**

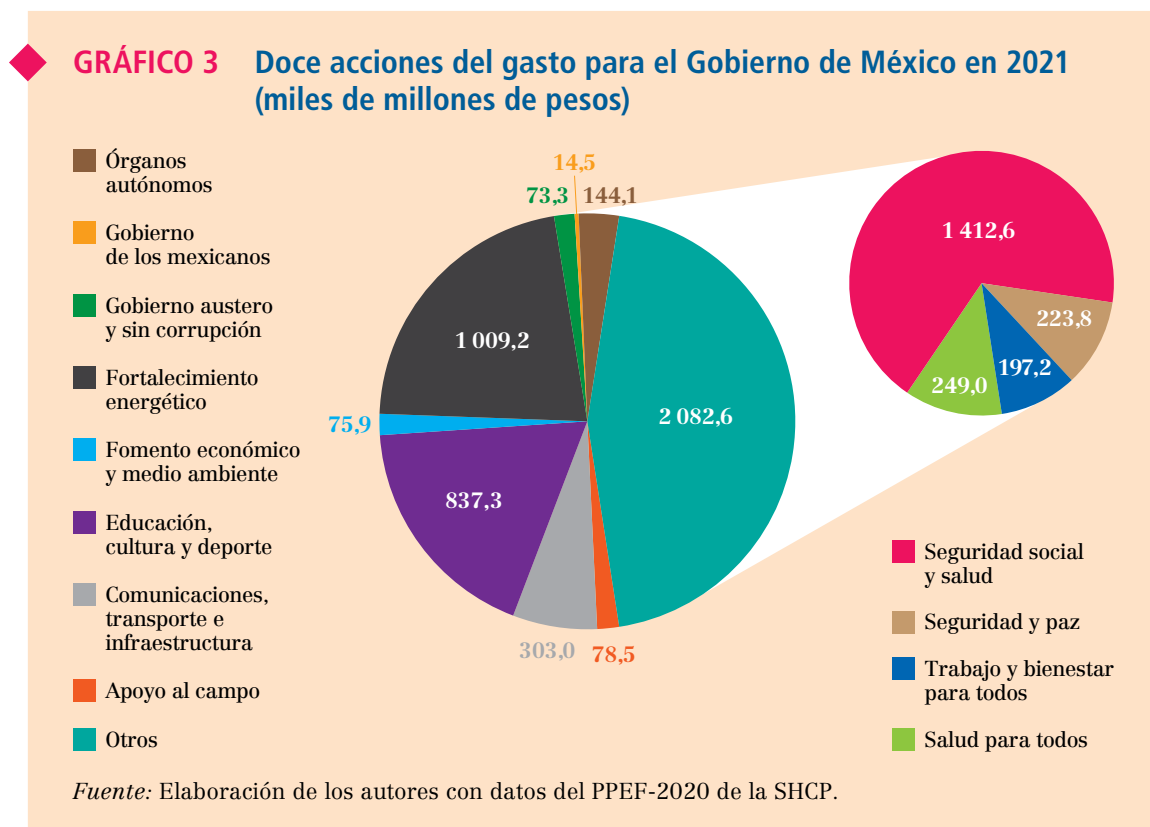
Conceptos	2010- 2019	2019	2020		2010- 2019	2019	2020	
			I	II			I	II
	Tasa de crecimiento (%)				Porcentaje del PIB (%)			
<b>Gasto no programable presupuestario</b>	<b>6,1</b>	<b>2,6</b>	<b>8,4</b>	<b>-12,1</b>	<b>5,7</b>	<b>6,4</b>	<b>1,7</b>	<b>4,3</b>
Costo financiero presupuestario	4,9	0,0	17,8	0,6	2,2	2,7	0,6	1,9
Intereses, comisiones y gastos presupuestarios	4,9	0,0	17,8	0,6	2,1	2,5	0,5	1,7
Intereses, comisiones y gastos del Gobierno Federal	4,6	1,0	30,3	1,6	1,7	1,9	0,3	1,3
Intereses, comisiones y gastos de organismos y empresas bajo control presupuestario directo	13,4	-9,5	0,9	-13,4	0,4	0,6	0,2	0,4
Programas de apoyo a ahorradores y deudores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2
Instituto para la Protección del Ahorro Bancario	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2
Otros programas de apoyo a deudores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Participaciones	3,6	-4,0	-2,7	-36,9	3,4	3,6	1,0	2,3
Adefas y otros	-243,0	-207,1	-219,1	-3,7	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>3. Balance presupuestario (1-2)</b>	<b>26,6</b>	<b>12,0</b>	<b>198,2</b>	<b>-6,8</b>	<b>-2,4</b>	<b>-1,7</b>	<b>-0,1</b>	<b>-1,6</b>
<b>4. Balance financiero de entidades bajo control presupuestario indirecto</b>	<b>-1,8</b>	<b>133,7</b>	<b>281,9</b>	<b>-323,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
<b>5. Balance público (3+4) = (6+7)</b>	<b>23,3</b>	<b>22,1</b>	<b>417,5</b>	<b>-4,7</b>	<b>-2,4</b>	<b>-1,6</b>	<b>0,1</b>	<b>-1,5</b>
<b>6. Financiamiento externo</b>	<b>142,0</b>	<b>2 075,4</b>	<b>576,2</b>	<b>-83,6</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>1,6</b>
<b>7. Financiamiento interno</b>	<b>-477,5</b>	<b>46,4</b>	<b>474,2</b>	<b>-0,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>-0,7</b>	<b>-0,1</b>

Nota: \* Precios constantes de 2018.

Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Si bien el aumento en el endeudamiento externo es un indicador de la restricción financiera interna que enfrenta el gobierno para generar ingresos, indica además que el Gobierno de México tiene acceso a los mercados financieros internacionales.<sup>8</sup> Ello, aunado a un contexto menos ortodoxo, en el que los Organismos Financieros Internacionales instan a los países a estimular las economías con menos medida en términos de las deudas que puedan acumular (en vista de las bajas tasas de interés que prevalecen), así como el hecho de que la deuda pública solo representó un 45,5% del PIB en 2019, es señal de que puede crearse un espacio fiscal mediante deuda externa para estimular la economía por medio de la inversión pública.

El 8 de septiembre de 2020, la SHCP puso a consideración del Congreso de la República los Criterios Generales de Política Económica (CGPE) para el ejercicio fiscal 2021, resaltando, que estos “*son muy diferentes a los de años anteriores y se distinguen por una reflexión más profunda sobre los aspectos económicos y sociales, así como en materia de salud, economía y finanzas públicas del país*” (SHCP, 2020a). En ellos se presenta el Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación (PPEF) para 12 acciones del gasto público para el Gobierno de México en el año 2021, así como para los programas prioritarios del gobierno (ver la Gráfico 3).



Los once proyectos prioritarios de la actual administración que incluyen al nuevo aeropuerto y el tren Maya suman 103 037,20 millones de pesos, lo cual representa un 2,2 del gasto programable y 0,6% de PIB (PPEF-2020 de la SHCP). Mientras que los 18 programas sociales prioritarios tienen asignado un presupuesto de 336 631,90 millones de pesos, lo cual representa un 7,3% del gasto programable y un 2,0% del PIB, siendo el programa de adultos mayores el que se lleva un 40,1% del presupuesto. Estos programas sociales aparecen en el plan nacional de desarrollo 2019-2024, y se espera que incidan

<sup>8</sup> Según la agencia Fitch, al mes de febrero de 2021 México tenía una clasificación de riesgo BBB.

de alguna manera en la pobreza por su relación directa en cómo afectan la canasta de alimentos, rural y urbana. Es importante generar evidencias adicionales sobre cómo invertir de manera más costo-efectiva en estos programas, de forma que se impulse la recuperación económica con aumentos en el bienestar de los mexicanos.

## 2.4 Desempeño productivo sectorial

En el periodo 2010-2019, las actividades primarias, que incluyen la agricultura (cultivos), cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, reportan una tasa de crecimiento promedio anual de 2,2% (Cuadro 4). De estas actividades, la que más creció fue la agricultura de cultivos (2,7%), seguida del sector pesca, caza y captura (2,5%) y el forestal (2,4%). Sin embargo, el patrón de la década anterior dista del observado en el 2019, donde todo el sector primario se contrajo, exceptuando a la cría y explotación de animales. En la década anterior, a partir de 2006 la fluctuación de precios a la alza en la canasta básica con su importante componente de arroz y frijol, conllevó un encarecimiento de los insumos para la producción (Ortega-Díaz y Székely, 2014). Posteriormente, en la primera mitad del 2020, ya durante la pandemia, la agricultura de cultivos logró recuperarse en la medida que, como sucedió con algunos otros sectores económicos (por ejemplo, servicios de transporte y mensajería), se beneficiaron de la designación de “sectores prioritarios” a los sectores alimentario, la industria de la manufactura alimentaria, y las entregas. Aun así, la industria alimentaria, vista como un todo, muestra una contracción de 1,1% en el segundo trimestre de 2020.

◆ **CUADRO 4** Valor agregado de los sectores primario, secundario y terciario, y desagregación de la agroindustria 2010-2020 (tasas de crecimiento anual promedio)

Conceptos	2010-2019	2019	2020*	
			Trimestre I	Trimestre II
<b>Sector primario (%)</b>	<b>2,2</b>	<b>0,4</b>	<b>0,9</b>	<b>-0,5</b>
Agricultura de cultivos	2,7	-0,5	0,4	-0,1
Cría y explotación de animales	1,3	3,3	2,8	1,8
Aprovechamiento forestal	1,2	-2,0	-5,1	-35,6
Pesca, caza y captura	2,5	-4,9	-2,0	-0,4
Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	2,4	-31,2	8,7	-15,8
<b>Sector secundario (%)</b>	<b>0,9</b>	<b>-1,7</b>	<b>-2,6</b>	<b>-29,7</b>
Industria alimentaria total	2,1	1,6	3,2	-1,1
Elaboración de alimentos para animales	2,1	1,5	7,1	6,1
Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas	2,5	2,3	2,9	0,7
Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares	0,0	-8,8	-2,8	-25,3





**CUADRO 4 (cont.) Valor agregado de los sectores primario, secundario y terciario, y desagregación de la agroindustria 2010-2020 (tasas de crecimiento anual promedio)**

Conceptos	2010-2019	2019	2020*	
			Trimestre I	Trimestre II
Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	2,7	2,6	0,6	-6,6
Elaboración de productos lácteos	1,4	1,0	2,5	-0,7
Matanza, empaque y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	2,9	5,0	8,2	4,9
Preparación y envasado de pescados y mariscos	1,0	-3,2	-7,5	-0,4
Elaboración de productos de panadería y tortillas	1,5	0,5	2,0	-0,1
Otras industrias alimentarias	3,2	1,9	1,2	-5,9
<b>Sector terciario (%)</b>	<b>3,0</b>	<b>0,2</b>	<b>-0,7</b>	<b>-17,7</b>

*Nota:* \* Precios constantes de 2013, cifras preliminares de 2020.

*Fuente:* Sistema de Cuentas Nacionales del INEGI.

## 2.5 Empleo y pobreza

### Empleo e informalidad

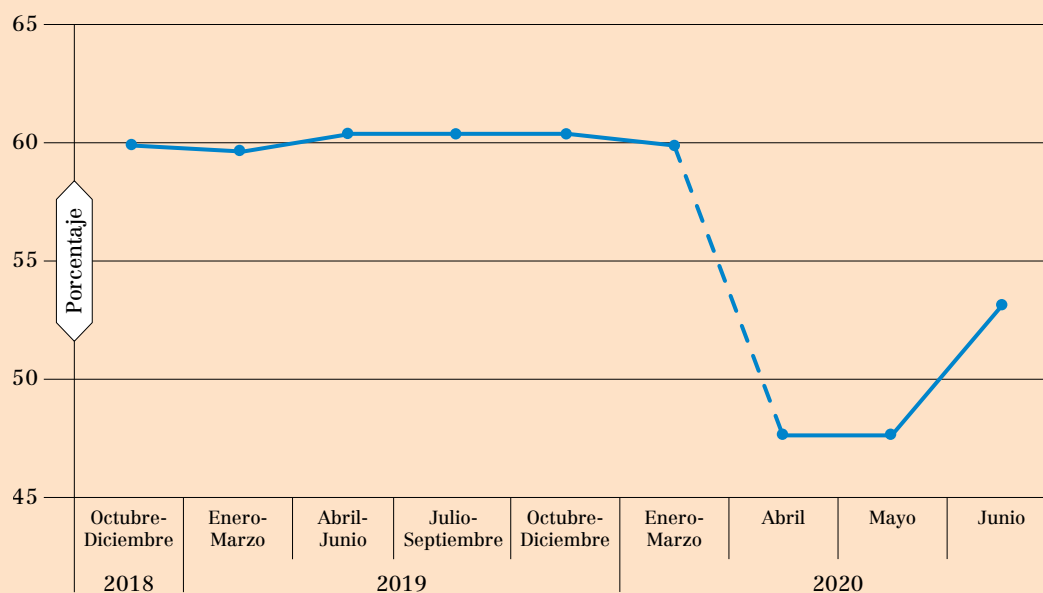
Los resultados económicos se traducen en cambios en el empleo y la pobreza. A partir del primer trimestre de 2020, la población ocupada comenzó a decrecer, y a inicios del segundo trimestre, el cierre de actividades económicas ocasionó una caída del 20,7% en esa población —según nuestros cálculos, en base a los datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) y la Encuesta Telefónica de Ocupación y Empleo (ETOE) del INEGI—. Para dar continuidad a los indicadores de empleo durante la pandemia, el INEGI implementó la ETOE, la cual es mensual, y si bien no tiene la exacta comparabilidad con la ENOE, su diseño sí es el mismo, y los ponderadores expanden a la población representativa. La ETOE refleja una caída de 12 millones de ocupados, llegando a reportar 43,2 millones, con una ligera recuperación en mayo de 300 mil ocupados, y una mayor recuperación en junio, de alrededor de 5 millones de personas (Gráfico 4). Queda claro que una gran parte de la población en edad para trabajar dejó de ser económicamente activa como resultado de la recesión económica, lo cual se pone de manifiesto en caídas de la tasa de participación.

Uno de los problemas más graves de México es la informalidad laboral, que implica que una cantidad importante de los trabajadores no cuentan con seguridad social, muchos no pagan impuestos y trabajan en condiciones precarias. Esta tasa venía exhibiendo cierta estabilidad antes de la pandemia, ubicándose en torno al 56,0%, y es natural que ante el choque económico que se da con la entrada de la pandemia, disminuyera de manera notable en la medida que se perdieron millones de empleos (Gráfico 4). Después de abril de 2020, la caída en el sector secundario de la actividad económica implicó una pérdida de 3 millones de trabajadores (una caída del 26,6%). Mientras que el sector terciario perdió un 20,4% y el primario un 17,5%.

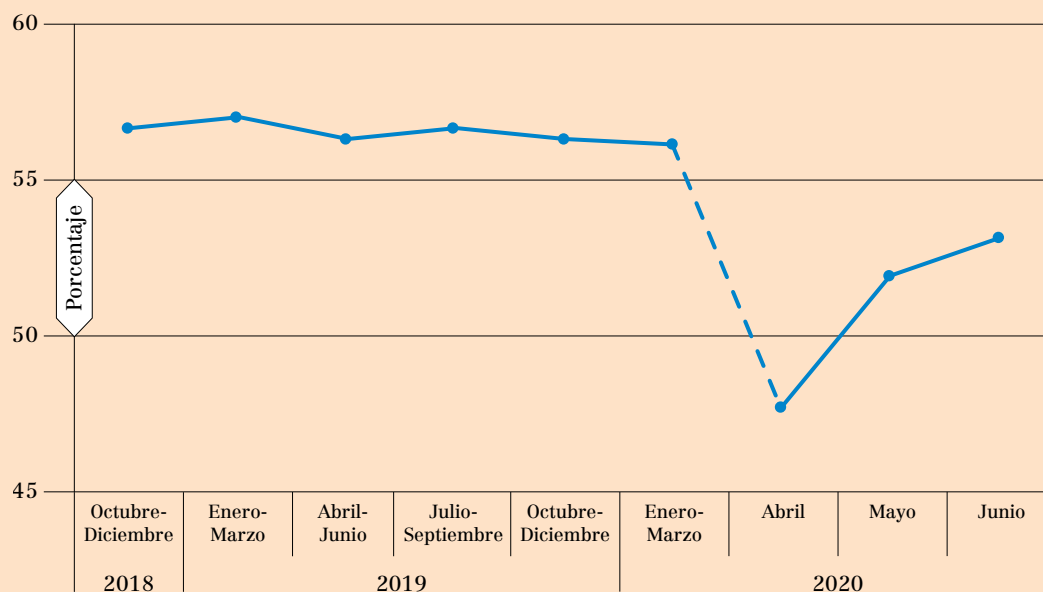


◆ **GRÁFICO 4 Tasas de participación e informalidad**

**A. TASA DE PARTICIPACIÓN**



**B. TASA DE INFORMALIDAD LABORAL (TIL 1)**



*Fuente:* Elaboración de los autores con datos de ENOE y ETOE del INEGI.

La situación en que se encuentra la calidad del empleo es preocupante ya que el número de trabajadores que ahora están subocupados (es decir, que trabajan menos horas de las que estarían dispuestos a laborar) o los que “descansan” en sus trabajos, y que por este estatus reciben menos ingresos, aumentó un 67,6%, un 85,1% y un 170,9% en los sectores primario, secundario y terciario, respectivamente.

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria, en 2017 solo el 63,9% de los trabajadores agrícolas eran mano de obra remunerada (el 7,8% con un tipo de contrato permanente, el 12,6% eventuales, y el 79,5% jornaleros), y este porcentaje disminuyó a 57,1% en 2019

(6,4% con un tipo de contrato permanente, 10,3% eventuales y 83,3% jornaleros). Esto refleja que la agricultura es un sector bastante desprotegido en materia de beneficios sociales y que además su informalidad ha venido aumentando. Existen 11,8 millones de puestos de trabajo (contratos) como jornalero en las unidades de producción de interés de la encuesta, y el tipo de contratación más utilizado es exactamente el de jornalero; los puestos permanentes son menores, independientemente del tamaño de la superficie cultivada. Por otra parte, 95,9% de la mano de obra es contratada por pequeños y medianos productores, y 4,1% por grandes productores.

## Pobreza

Los diversos indicadores de pobreza que existen para México muestran dos patrones muy interesantes. Por un lado, los indicadores de la pobreza más extrema muestran una reducción bastante sostenida entre 2008 y 2018 (Cuadro 5). Por otro lado, los indicadores que reflejan niveles de pobreza multidimensionales<sup>9</sup> y moderados muestran en términos generales un aumento entre 2008 y 2014 (debido a la crisis financiera entre 2008 y 2010, y luego, en 2014, debido a la fuerte alza en los precios de los alimentos), que se revierte los años siguientes (como resultado de una mayor estabilidad macroeconómica), pero antes de la pandemia. Con las tendencias en el empleo y la contracción económica descritas anteriormente, es de esperar que estos indicadores de pobreza moderada y extrema muestren un importante deterioro en 2020. Como se ha indicado en las principales tendencias al inicio de esta segunda sección de este estudio, es preocupante que aún hoy hay una alta pobreza rural (del 55,3% en 2018, medida por ingresos) que sigue estando muy por encima de la pobreza urbana de 37,5% (Cuadro 5).

En el Cuadro 5 se observa que la población en pobreza multidimensional ha oscilado por encima del 40,0%, siguiendo el patrón descrito con anterioridad. Según la última medición de 2018, casi un 42,0% de la población sufría del problema de la pobreza multidimensional. Una de las carencias más frecuentes entre la población es el acceso a salud y a la seguridad social. Aunque la carencia de seguridad social ha disminuido del 65,0% en 2008 al 57,3% en 2018, la precariedad sigue siendo muy alta, y la explicación es que la seguridad social se obtiene a través del empleo formal; y como se ha explicado anteriormente, la informalidad laboral en México es muy alta. Por otra parte, el acceso a la salud pública también se obtiene mediante el empleo formal, pero esta inseguridad en salud disminuyó por la presencia del programa de Seguro Popular que brindó acceso a personas que de otra manera no hubieran podido acceder, y esto lo notamos en la disminución de un 38,4% en 2008 a un 16,2% en 2018. Es importante señalar que, a partir de 2019, la nueva administración presidencial cerró el programa de Seguro Popular, y lo sustituyó por el Instituto de Salud para el Bienestar, que está en proceso de incorporar a los beneficiarios. Debido a esto y a la pandemia, se espera un repunte de la carencia en salud en la medición del año 2020.

<sup>9</sup> Desde el año 2008 México mide oficialmente la pobreza multidimensional tomando en cuenta 8 dimensiones que corresponden a los derechos definidos en la Ley General de Desarrollo Social (DOF, 2004). Esta medida considera que una persona es pobre multidimensional si tiene un ingreso por debajo de la línea de bienestar y es carente en un derecho. La línea de bienestar equivale a poder comprar una canasta alimentaria completa de bienes y servicios básicos; por otra parte, los derechos sociales en los cuales una persona puede considerarse carente son la insuficiencia o falta de servicios básicos de la vivienda (agua, luz, gas) y de materiales para la vivienda (techo, muros, paredes), el rezago educativo, la inseguridad alimentaria, no tener acceso a servicios de salud o carecer de seguridad social (pensión, beneficios de empleo). Adicionalmente se mide la desigualdad del ingreso de la entidad federativa en la que habitan las personas, considerando esta medida como un proxy de cohesión social.

◆ **CUADRO 5** Porcentaje de personas en condición de pobreza según diversas formas de medición, 2008-2018

Indicadores (%)	2008	2010	2012	2014	2016	2018
<b>Población en situación de pobreza multidimensional</b>	<b>44,3</b>	<b>46,1</b>	<b>45,4</b>	<b>46,1</b>	<b>43,5</b>	<b>41,9</b>
Población en situación de pobreza moderada	33,3	34,7	35,6	36,6	35,9	34,4
Población en situación de pobreza extrema	11,0	11,3	9,8	9,5	7,6	7,4
Población vulnerable por carencias sociales	32,2	28,0	28,5	26,2	26,8	29,3
Población vulnerable por ingresos	4,6	5,8	6,1	7,0	7,0	6,9
Población no pobre y no vulnerable	18,7	19,9	19,7	20,5	22,6	21,8
<b>Privación social</b>						
Población con al menos una carencia social	76,6	74,1	74,0	72,4	70,3	71,2
Población con al menos tres carencias sociales	31,7	28,2	23,9	22,1	18,7	18,7
<b>Indicadores de carencia social</b>						
Rezago educativo	21,9	20,6	19,2	18,6	17,3	16,8
Carencia por acceso a los servicios de salud	38,4	29,2	21,5	18,1	15,5	16,1
Carencia por acceso a la seguridad social	65,0	60,7	61,2	58,4	55,8	57,2
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	17,7	15,1	13,5	12,3	12,0	11,0
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	22,8	22,9	21,2	21,2	19,3	19,7
Carencia por acceso a la alimentación	21,7	24,8	23,3	23,3	20,0	20,4
<b>Bienestar</b>						
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos	16,7	19,4	20,0	20,5	17,4	16,8
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos (rural)	32,8	34,9	32,7	31,9	29,2	27,3
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos (urbano)	11,9	14,7	16,2	17,1	13,9	13,4
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos	49,0	52,0	51,6	53,2	50,5	48,8
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos (rural)	63,1	65,9	62,8	62,4	59,7	56,7
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos (urbano)	44,8	47,8	48,3	50,5	47,8	46,3

Fuente: Elaboración de los autores con datos del CONEVAL.

## 2.6 Sector primario y agroindustria

### Reformas agrícolas

Como se ha mencionado anteriormente, existen en México dos reformas agrarias. La primera reforma se completó en 1939 con la expropiación de las haciendas y creación de ejidos, la segunda finalizó en 1992, a partir de la cual se permite la privatización de la tierra ejidal. Según datos oficiales,

*“a través de ambos programas se han expedido en México más de 10 millones de documentos agrarios de 1993 a la fecha, en beneficio de alrededor de 5 millones de sujetos agrarios y más de 30 mil núcleos ejidales de los 31 mil que existen en el país”* (RAN, 2015).

En la parte de reformas agrícolas no ha habido mucho progreso en los años recientes, pero contar con el Fondo de Apoyo para Núcleos Agrarios sin Regularizar (FANAR) desde 2007 ayuda a otorgar el título de la tierra al productor, lo cual es fundamental para tener una garantía colateral a la hora de solicitar créditos productivos, lo que permite promover la siembra y la producción agrícola. Aun así, se cree que ambas reformas no han tenido como resultado una mejora socioeconómica notable de los campesinos (Cárcar Irujo, 2013), quienes además siguen mostrando brechas importantes de productividad.

Por otra parte, se realizaron cambios a la Ley Nacional de Aguas, pero actualmente la regulación del uso de agua para riego entró en conflicto en el Estado de Chihuahua. Algunos estados del norte de México, como Sonora, han sido documentados como pioneros en el uso del agua y tecnología de punta de lanza en la siembra y cosecha. El tema de riego, sin embargo, parece no haber sido una prioridad de la política pública desde 1980, y más bien ha sido abordado por el sector privado a través de una mejor administración del agua, el uso de fertilizantes, la diversificación de siembra, y los sistemas de plantación, entre otros (McCullough y Matson, 2016).

En noviembre de 2012, los Estados Unidos de América y México firmaron un acuerdo bilateral referido como Minuta 319 (Schlatter, Grabau y Waters, 2015) para destinar los flujos de agua ambientales del río Colorado en México y expandir esfuerzos de restauración para reparar el corredor de agua. Bajo acuerdos quinquenales, ambos países proveerían 105 392 acre-pies de agua para imitar los flujos naturales como impulso al río Colorado. Estos acuerdos están actualmente en revisión. Los acuerdos son importantes ya que mediante ellos se abastece a gran parte de la comarca Lagunera del país. El agua es un recurso que se utiliza transversalmente en los tres sectores de la economía, y será importante para la expansión productiva de la agricultura mexicana. En la mayoría de los casos, la producción agrícola es más elevada utilizando sistemas de riego que usando agua de temporal. Por lo tanto, es indispensable que exista nueva inversión en irrigación, ya que incrementaría el ahorro de agua y la producción agrícola. No es de extrañar que ello haya sido ya recomendado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la FAO y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) (2019) para la transformación agrícola y rural.

### Estructura productiva y crecimiento intrasectorial

El sector primario ha alcanzado gran estabilidad en los últimos 12 años con alrededor del 3,4% del PIB. Por su parte, el sector secundario, ha disminuido su participación en la economía del 35,3% al 27,6%, mientras que el terciario ha registrado un aumento del 61,3% al 68,3%. Se ha dado una “tercerización” de la economía, a costas del sector secundario, y no del primario. Sin embargo, han existido fluctuaciones importantes en la proporción del PIB de las actividades primarias y secundarias relacionadas con el sector agropecuario y la agroindustria. Por ejemplo, la participación del sector primario en el PIB ha oscilado en el rango del 2,7% al 4,2% entre los años 2010 y 2019, y éste está compuesto en su mayoría por la

agricultura (1,4%-2,7%) y la cría y explotación de animales (0,95%-1,3%), con comportamientos trimestrales cíclicos observables. La producción de semilla de maíz blanco se ha incrementado desde 2012, y la de maíz amarillo ha disminuido de 2017 a 2019; como un todo, representa en 2020 un 2,7% del PIB. Asimismo, la producción de cabezas de bovinos, porcinos y aves de corral ha aumentado, llegando a representar un 1,2% del PIB en 2020.

Podemos observar que aun cuando las actividades del sector primario no representan más del 4,0% del PIB, sus subsectores se mueven con tasas de crecimiento muy diversas. Por ejemplo, la canola dentro de las oleaginosas creció un 43,3% en 2019, mientras que el resto de las oleaginosas disminuyeron; la producción de garbanzo dentro de las leguminosas decreció un 57,5% y el arvejón creció un 4,4%. Los productos prioritarios en el PND, como el maíz, se han movido de manera opuesta y a tasas significativamente diferentes; por ejemplo, el maíz forrajero creció en la última década a una tasa del 8,4% promedio anual, pero decreció el 8,0% en el último año. Por otra parte, la producción de bovinos, porcinos, ovinos y aves, en promedio, ha alcanzado tasas de crecimiento positivas, mientras que la producción de abeja y el guajolote presenta tasas negativas. El hecho de que los subsectores del agro mexicano se muevan con tasas de crecimiento tan diversas, es reflejo de una serie de factores que van desde los asociados a los mercados, como a los factores meramente productivos y climáticos.

En 2017, las hectáreas destinadas al cultivo de caña de azúcar y maíz blanco representaron 35,5% y 4,6% del total de hectáreas cosechadas, respectivamente. Estos son dos bienes prioritarios en el PND, lo cual no sorprende si se considera que juntos abarcan más de 70% de la producción medida en toneladas. Por otro lado, en 2017 (2019), el 87,4% (82,8%) del volumen de toda la producción agrícola se destinó a la venta y el resto al autoconsumo.

Existen además vínculos productivos importantes entre la producción primaria y la industria alimentaria. Es así como, en la medida que ha venido aumentando el número de cabezas de bovinos, también ha aumentado la producción de litros de leche. El subsector de manufactura de alimentos, dentro del sector secundario (el 32% del PIB), ha fluctuado entre el 3,6% y el 4,7% del PIB entre los años 2010 y 2019, con un promedio del 3,9% en los últimos 12 años. Dentro de este sector, los principales subsectores son el de “matanza, empaclado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles” y de “elaboración de productos de panadería y tortillas”, cada uno representando el 1% o poco más del PIB. En la siguiente sección se presenta un mayor análisis sobre los encadenamientos productivos entre las actividades de la producción primaria y la industria alimentaria.

## Rezagos productivos

Además de las brechas de infraestructura de riego que se mencionaron anteriormente, existen rezagos tecnológicos importantes en el agro mexicano. Por ejemplo, según la Encuesta Nacional Agropecuaria, en cuanto a la tecnología y/o maquinaria de los productores agrícolas, solo el 19,5% en 2017, y el 20,5% en 2019, de las unidades de producción declaró contar con maquinaria propia, principalmente tractores y en un segundo lugar, sembradoras de precisión (Cuadro 6). Un estudio que analiza aproximadamente al 43,0% de la población rural de México (25 millones de personas), indica que los hogares agrícolas proveen un promedio de 31 días más de trabajo que los no agrícolas (Manning y Taylor, 2015). Esto refleja la carencia de tecnología agrícola que existe para la recolección de cosechas, lo que obliga a los campesinos rurales a pasar la mayor parte de su tiempo recolectándolas. Según el mismo estudio, un aumento de la eficiencia agrícola mejoraría el valor del tiempo de los hogares rurales, y reduciendo sus labores en la finca es más probable que los hogares agrícolas tengan más oportunidades de vender su producto en el mercado (Manning y Taylor, 2015). Es evidente que la agricultura mexicana está muy necesitada de inversión en infraestructura productiva que brinde impulso a su productividad.

La compra de materiales o materias primas, así como el pago de sueldos, salarios o jornales continúan siendo el principal uso del crédito. Además, a través del tiempo, uno de los problemas que más enfrenta a los productores son los altos costos de los insumos y la pérdida de cosechas por causas climáticas. Sin embargo, son menos del 11,0% las unidades que han obtenido crédito según datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2019.

Los objetivos prioritarios de la SADER con base en el PND 2019-2024, relacionados con la eficiencia agrícola, incluyen al objetivo 3.1 que se refiere a “Incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector agropecuario y acuícola-pesquero frente a los riesgos agroclimáticos”. Obviamente, se trata de objetivos que son más alcanzables si existen nuevas inversiones en infraestructura productiva. A continuación, se explica la metodología y los datos que se utilizaron para evaluar escenarios prospectivos de nuevas inversiones públicas en infraestructura productiva en la agricultura mexicana.

### ◆ CUADRO 6 Principales problemas presentados durante el desarrollo de las actividades en las unidades de producción

Problemática y tendencia	ENA 2012	ENA 2014	ENA 2017	ENA 2019
	Porcentaje			
Altos costos de insumos y servicios ↓	81,4	83,4	75,7	73,8
Pérdida de la cosecha o animales por causas climáticas ↑ ↓	74,0	78,2	74,7	
Pérdida de la cosecha o animales por causas biológicas			44,2	
Falta de capacitación y asistencia técnica ↓	51,9	45,5	33,1	30,8
Dificultad para la comercialización debido a los precios bajos ↓ ↑		37,2	31,7	33,1
Pérdida de fertilidad del suelo ↓	48,6	39,4	28,4	27,9
Dificultad para vender a otro país			28,2	
Dificultad para exportar debido a estrictos requerimientos técnicos y fitosanitarios			9,2	10,4
Infraestructura insuficiente para la producción ↓	45,0	34,9	24,0	20,8
Dificultad para la comercialización debido a la existencia de intermediarios ↑ ↓	26,5	37,2	22,8	24,3
Dificultad para la transportación y el almacenamiento ↓		25,7	19,7	12,2
Productor de edad avanzada o enfermo ↑ ↓ ↑	23,3	24,6	18,9	19,5
Inseguridad ↓ ↑		25,3	17,0	19,6
Poco incentivo para la exportación debido a un mejor precio en el mercado local ↑			9,6	12,6
Falta de información de los precios de los productos ↓ ↑		21,9	9,5	10,9

*Notas:* La suma de los parciales es diferente al 100% debido a que hay unidades de producción que declararon más de un problema. ENA = Encuesta Nacional Agropecuaria.

*Fuente:* Elaboración de los autores con datos de la ENA correspondientes a los ejercicios de 2012 a 2019.



# 3 Método de análisis y datos

## MENSAJES CLAVE

- ◆ La definición de una política de inversión pública en infraestructura productiva en la agricultura se debe apoyar en escenarios prospectivos.
- ◆ Un modelo de la economía mexicana en su conjunto, con toda la diversidad multisectorial y las restricciones fiscales que la caracterizan, es fundamental para desarrollar dichos escenarios.
- ◆ Se trata de un modelo de equilibrio general computable y parte de una matriz de contabilidad social para brindar los equilibrios macroeconómicos, los equilibrios sectoriales de oferta y demanda, y la igualdad entre ingresos y gastos de los sectores institucionales.
- ◆ Se capturan las interrelaciones entre 58 sectores productivos, 18 tipos de hogares (rurales y urbanos, desagregados según su principal fuente de ingreso), el gobierno (tanto sus políticas fiscales como su presupuesto) y el resto del mundo (representado a través de la balanza de pagos).
- ◆ El modelo de equilibrio general computable se combina con otro de micro simulación para estimar los efectos distributivos.

### 3.1 Escenarios con un modelo de equilibrio general

Ciertamente, es esperable que las inversiones públicas destinadas a promover la agricultura generen efectos, tanto directos como indirectos, sobre su producción (por ejemplo, a través de las relaciones insumo-producto entre las ramas de la agricultura y otros sectores de la economía tales como, indudablemente, la industria agroalimentaria). A su vez, debido a la relevancia que tiene el comercio internacional agrícola, las ramas de la agricultura pueden representar una porción importante de las exportaciones y/o las importaciones. En consecuencia, el análisis de los impactos de *shocks* de política —entre los que figuraría un empuje a la inversión pública— sobre las distintas ramas de la agricultura, debe capturar las interrelaciones entre varios actores de la economía, prestando especial atención a los efectos tanto directos como indirectos que pudieran generarse. Es decir, es deseable que el análisis de escenarios alternativos para las ramas de la agricultura se realice mediante un enfoque que contemple a la economía en su conjunto y toda su gama multisectorial.

El análisis de escenarios derivados de un modelo de EGC permite evaluar los efectos macro y meso-económicos de corto y largo plazo de distintos *shocks* en un marco de consistencia analítica que no permiten métodos alternativos. Como veremos, la consistencia se asegura al considerarse, de manera simultánea, los equilibrios macroeconómicos, los equilibrios sectoriales de oferta y demanda, y la igualdad entre ingresos y gastos de cada uno de los sectores institucionales (hogares, empresas, gobierno, resto del mundo, entre los



más importantes). Recientemente, la FAO ha aplicado modelos como el empleado en este estudio con el propósito de evaluar distintos proyectos de inversión pública (ver, entre otros artículos, Sánchez, Cicowiez y Ramírez, 2020 y FAO, 2020). Como veremos, el modelo de EGC se complementa con un modelo de micro simulación para estimar de manera más precisa los efectos sobre pobreza y desigualdad.

En este trabajo empleamos un modelo de EGC de tipo “dinámico-recursivo”, desarrollado como un modelo genérico que puede aplicarse en diferentes contextos (Cicowiez y Lofgren, 2017). En esencia, el modelo de EGC utilizado tiene algunas características relativamente estándar (ver, por ejemplo, Lofgren, Lee Harris y Robinson, 2002 y Robinson, 1989), así como otras que lo hacen particularmente útil para evaluar los efectos de *shocks* relacionados con la inversión pública destinada a sectores de la agricultura mexicana. En lo que resta de este apartado se realiza una presentación discursiva de la estructura general del modelo de EGC utilizado.<sup>10</sup>

Técnicamente, un modelo de EGC es un sistema de ecuaciones simultáneas, tanto lineales como no lineales. El enfoque de EGC abarca toda la economía, asegurando la consistencia entre sus partes. En particular, incluye las relaciones entre sectores de producción (y el ingreso que generan), hogares, empresas, gobierno (tanto sus políticas fiscales como su presupuesto) y resto del mundo (representado a través de la balanza de pagos). Es una herramienta útil y apropiada para el análisis de aumentos de la inversión pública porque captura, de manera integrada, el bienestar de los hogares, cuestiones fiscales, diferencias entre sectores productivos en términos de preferencias de los hogares, intensidad laboral, acumulación de capital, cambio tecnológico, y vínculos con los mercados interno y externo (exportaciones e importaciones).

Cada año se soluciona el modelo con datos oficiales de México, para ello los distintos agentes (productores, hogares, gobierno y resto del mundo) deben respetar sus restricciones presupuestarias: los ingresos y los gastos se capturan completos y, por construcción, se igualan, como sucede en la realidad. Las decisiones de cada agente persiguen un objetivo que deben alcanzar, respetando siempre esas restricciones presupuestarias; más precisamente, para los productores y los hogares el objetivo es maximizar beneficios y bienestar (o utilidad), respectivamente. Por ejemplo, los hogares destinan una porción de su ingreso al pago de impuestos directos y al ahorro; la otra la gastan en su canasta de consumo, cuya composición determinan mediante la maximización de una función de utilidad. El resto del mundo, visto como institución, también tiene su restricción presupuestaria: los ingresos y los egresos de divisas se igualan por medio de un ajuste del tipo de cambio real que resulta de la solución del modelo. Es decir, el tipo de cambio real es la variable que se modifica para equilibrar las transacciones entre México y el resto del mundo. Los salarios, rentas y precios tienen un rol crucial para equilibrar los mercados de factores y productos (bienes y servicios). Los productos que se transan internacionalmente, exportados y/o importados, enfrentan un precio mundial constante (dado el supuesto de país “pequeño”, México es tomador de precios mundiales) pero a nivel interno este precio está influenciado además por impuestos/subsidios y el tipo de cambio.

La dinámica es de tipo recursiva en el modelo porque las soluciones de cada año están vinculadas con lo ocurrido en años anteriores y nunca en años posteriores.<sup>11</sup> En el tiempo, la producción se determina por el crecimiento del empleo de factores productivos (trabajo, capital, tierra y recursos naturales) y de la productividad de dichos factores. El crecimiento

---

<sup>10</sup> Por su contenido técnico tan detallado, la presentación matemática del modelo se encuentra disponible en un documento suplementario que se puede solicitar a los autores.

<sup>11</sup> En otras palabras, productores y consumidores son miopes, toman decisiones de año en año suponiendo que las condiciones de cada año se mantendrán en años futuros.

del stock de capital es endógeno y depende de la inversión y la depreciación.<sup>12</sup> En cambio, para los factores trabajo y recursos naturales (tierra para cultivos y ganadería, stock de peces para la pesca y activos del subsuelo para minería), las ofertas proyectadas para cada periodo son exógenas. En el caso de los recursos naturales, esas proyecciones están vinculadas con las proyecciones de producción. Para el trabajo, esas proyecciones reflejan la evolución de la población en edad de trabajar y las tasas de participación laboral. La tasa de desempleo es endógena. El crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) depende del volumen de inversión pública.

### 3.2 Matriz de contabilidad social

La principal fuente de información para poner en funcionamiento un modelo de EGC es una matriz de contabilidad social (MCS). Como veremos, una MCS registra, en forma de un cuadro cuyo número de filas es igual al de columnas, el valor de las transacciones entre actividades, productos, hogares, empresas, gobierno y resto del mundo. Por ejemplo, una MCS muestra el monto que cada una de las actividades productivas destinó a la compra de insumos intermedios que le vendieron otras actividades productivas, así como al pago de factores productivos (trabajo, capital, tierra y otros recursos naturales) necesarios para la producción.

En este trabajo se utiliza una MCS del año 2018 para México, construida combinando las siguientes fuentes de información: cuadros de oferta y utilización (COU) elaborados por el grupo de Estadística Experimental del INEGI, cuentas económicas integradas también elaboradas por el INEGI, e información de la SHCP sobre financiamiento del gobierno. Además, utilizamos la matriz insumo-producto de 2013 del INEGI para desagregar las actividades y productos de la agricultura que identifica el COU 2018. De esta manera, las 11 actividades y productos agrícolas que identifica el COU 2018 se desagregan en 16 para derivar algunos resultados de este estudio,<sup>13</sup> los pagos al factor trabajo (o remuneraciones) se desagregaron según el máximo nivel educativo alcanzado empleando la ENOE y los hogares se desagregaron según su principal fuente de ingreso, empleando la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH).

El Cuadro 7 muestra las dimensiones de la MCS que utilizamos para calibrar el modelo de EGC de México. En general, los sectores productivos que de una u otra forma aparecen como prioritarios en el PND se identifican de forma individual.<sup>14</sup> Como vemos, la desagregación del modelo también presta especial atención a sectores de la industria alimentaria que utilizan los productos agrícolas como insumos intermedios para su producción. Por ejemplo, los sectores de carnes y lácteos están estrechamente vinculados con la ganadería. El sector de la leche, en particular, se encuentra identificado también dentro de los prioritarios del PND. Es relevante mencionar que el modelo supone que la acuicultura y la pesca producen productos similares (es decir, pescado) pero no idénticos; es decir, la producción de una u otra actividad son sustitutos imperfectos en el consumo tanto intermedio como final.

En lo que queda de esta sección, utilizamos varios gráficos para describir la estructura de la economía de México a partir de los datos en la MCS. En particular, mostramos información sobre estructura productiva, incluyendo encadenamientos productivos, del comercio

<sup>12</sup> En este estudio, decir que una variable es endógena significa que su valor está determinado por la solución del sistema de ecuaciones simultáneas del modelo. Por su parte, decir que una variable es exógena significa que su valor es imputado y está determinado por fuera del modelo de EGC.

<sup>13</sup> Por ejemplo, en el COU 2018, frijol, trigo, maíz y arroz están comprendidos dentro del grupo de "oleaginosas, leguminosas y cereales", pero se requería tenerlos de la forma más desagregada posible.

<sup>14</sup> Los sectores que aparecen explícitamente identificados en el PND son los siguientes: frijol, trigo, maíz, arroz, café, caña de azúcar, bovinos carne, bovinos leche, y bovinos carne y leche.

internacional y de los ingresos de los sectores institucionales. Como veremos, la información que presentamos a continuación es útil para interpretar los resultados que arrojan los escenarios de inversión pública generados a partir del modelo de EGC. Para facilitar la descripción, los 58 sectores productivos de la MCS se agregaron en 14.<sup>15</sup> Sin embargo, las actividades y productos que se mencionan como prioritarios en el PND se mantienen como elementos individuales en los gráficos que se presentan a continuación.

### ◆ CUADRO 7 Cuentas de la matriz de contabilidad social de México

Categoría	Ítem
<b>Sectores (actividades y productos)</b>	Agricultura, silvicultura y pesca (20):* oleaginosas; frijol; otras leguminosas; trigo; maíz; arroz; otros cereales; hortalizas; café; otras frutas; caña de azúcar; otros cultivos; flores; bovinos; porcinos; aves; acuicultura; otros animales; silvicultura; pesca
	Minería (2): petróleo y gas; otra minería
	Manufacturas (23): alimento balanceado; molienda; azúcar; conservas vegetales; lácteos; carne; pescado; panadería; otros alimentos; bebidas; tabaco; textiles; cuero; madera y papel; refinados de petróleo; fertilizantes; otros químicos; caucho y plástico; productos minerales no metálicos; metales y productos metálicos; maquinaria y equipo; vehículos; otras manufacturas
	Otras industrias (2): electricidad, gas y agua; construcción
	Servicios (11): comercio; transporte; servicios financieros; servicios profesionales; servicios de apoyo; educación; salud; hoteles y restaurantes; servicio doméstico; administración pública; otros servicios
<b>Márgenes de distribución</b>	Productos nacionales
	Importaciones
	Exportaciones
<b>Factores de producción</b>	Trabajo: trabajadores sin educación primera completa; con educación primaria; con educación secundaria; con educación preparatoria; con educación superior
	Capital privado
	Capital gobierno
	Recursos naturales: tierra (cultivos y ganadería), silvicultura, pesca, extractivos (2)
<b>Instituciones**</b>	Hogares: rurales (9); urbanos (9)
	Empresas
	Gobierno
	Resto del mundo
<b>Impuestos y subsidios</b>	Contribuciones a la seguridad social (3)
	Impuestos a la producción
	Aranceles a las importaciones

<sup>15</sup> Sin embargo, los ejercicios de simulación que se describen en la siguiente sección se realizaron con la versión desagregada de la base de datos del modelo de EGC.

**CUADRO 7 (cont.) Cuentas de la matriz de contabilidad social de México**

Categoría	Ítem
<b>Impuestos y subsidios</b>	Impuestos a los productos: impuesto al valor agregado y selectivos al consumo
	Impuestos al ingreso
<b>Inversión</b>	Inversión privada
	Inversión gobierno
	Variación inventarios

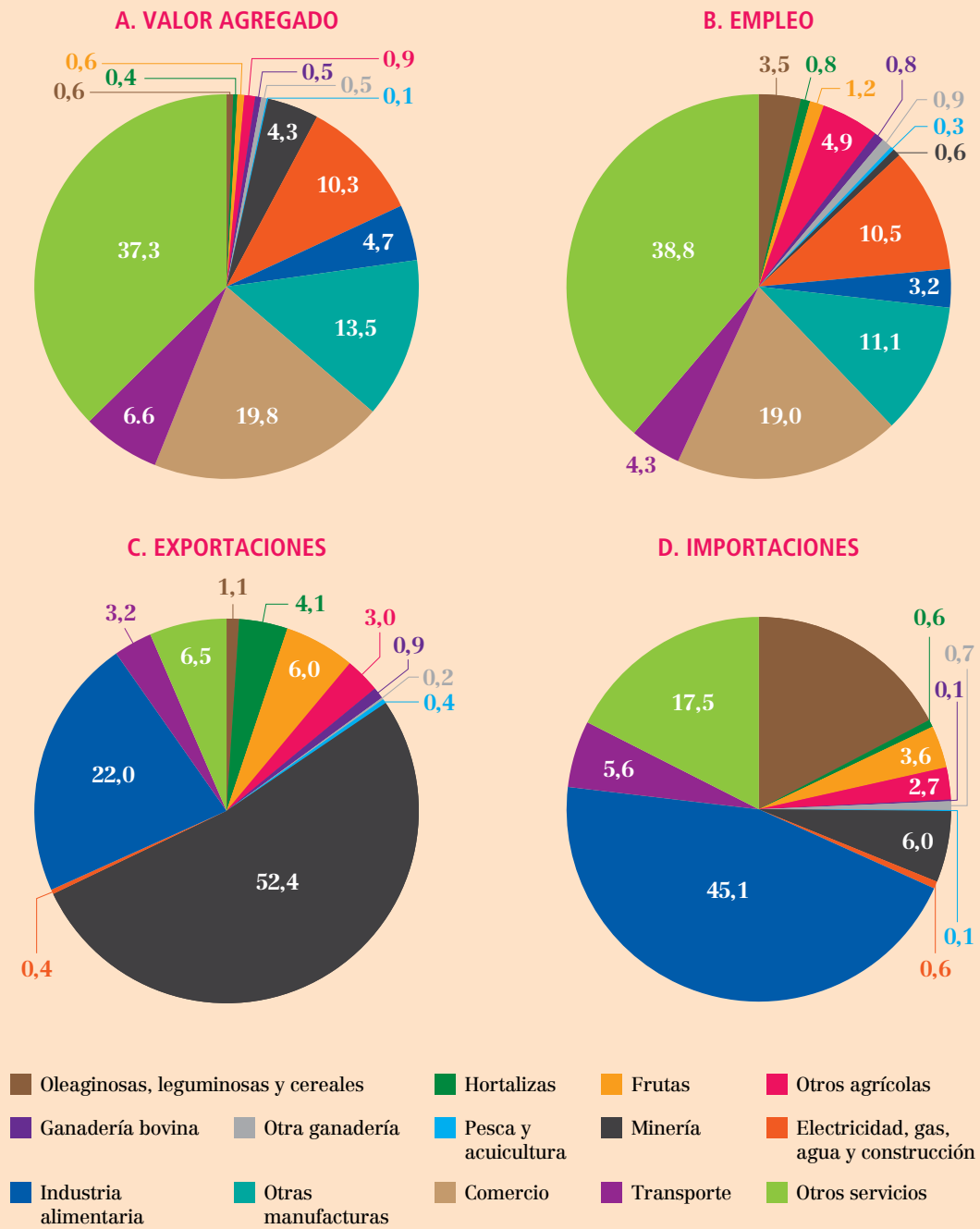
*Notas:* \* Los siguientes sectores se agrupan porque de manera individual su producción representa una proporción muy pequeña del PIB mexicano: “otras legumbres” incluye garbanzos y otras leguminosas; “otros cereales” incluye arroz, sorgo, avena, cebada y otros cereales; “otros frutos” incluye naranja, limón, otros cítricos, plátano, mango, aguacate, uva, manzana, cacao, coco y otros frutos; y “otros cultivos” incluye tabaco, algodón, alfalfa, pastos, agaves, cacahuete y otros cultivos. \*\* Para cada una de estas instituciones, se identifica además una cuenta de capital que permite modelar el endeudamiento interno del gobierno y el endeudamiento externo de hogares, empresas y gobierno.

*Fuente:* Elaboración de los autores.

El Gráfico 5 resume la estructura sectorial de México, tanto de la producción (paneles a y b) como del comercio exterior (paneles c y d). Los paneles a y b muestran la participación sectorial en el valor agregado y en el empleo del país, respectivamente. El sector agrícola representa, en conjunto, el 3,2% y el 12,4% del valor agregado y del empleo, respectivamente. Es decir, se trata de un sector con valores relativamente bajos para el cociente entre el valor agregado y el empleo. Específicamente, el valor agregado por trabajador en la agricultura y el resto de los sectores es de 0,3 y 1,1, respectivamente. Por el lado del comercio internacional, la agricultura representa el 2,6% de las exportaciones e importaciones totales de México. En 2018, los cultivos oleaginosos representaron menos de medio punto porcentual del valor agregado agrícola; en consecuencia, en la MCS se consideran en conjunto. Por su parte, los cereales trigo (2,1%), maíz (14,4%), arroz (0,1%) y sorgo (3,3%) representan casi el 20,0% del valor agregado agrícola cuando se consideran en conjunto. El frijol se destaca entre las leguminosas. Los demás sectores que analizamos con detalle en este trabajo son hortalizas, frutas, ganadería bovina, ganadería porcina, silvicultura, y, finalmente, pesca y acuicultura considerados en conjunto.

El Gráfico 6 muestra la orientación exportadora e importadora de los distintos sectores productivos de México. En términos generales, y con algunas excepciones, los productos agrícolas identificados en la MCS de México no están muy orientados a la exportación cuando se los compara con las manufacturas de origen industrial. Sin embargo, existen algunos cultivos que destinan una proporción nada despreciable de su producción al mercado externo. Por ejemplo, el 67,8% de la producción de café en grano se destina al mercado de exportación; sin embargo, se trata de un sector que representa una porción relativamente pequeña de las exportaciones agrícolas de México. La caña de azúcar es un caso interesante porque no se comercia con el resto del mundo directamente. En cambio, productos derivados como azúcares, chocolates, dulces y similares destinan el 19,1% de su producción al resto del mundo. En consecuencia, vemos la importancia que tiene considerar los encadenamientos productivos o relaciones insumo-producto en el análisis de la agricultura y la alimentación (ver también, Gráfico 8).

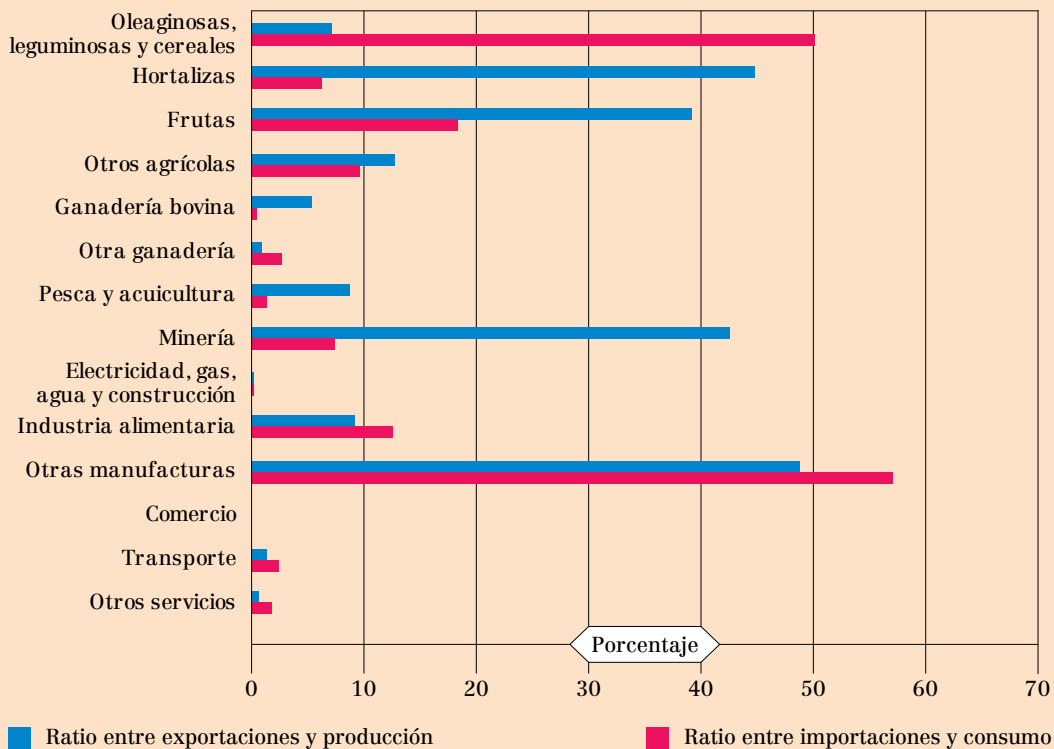
◆ GRÁFICO 5 Estructura sectorial, 2018 (en porcentaje)



*Nota:* En exportaciones e importaciones se excluyen las “otras manufacturas” que representan, en conjunto, el 83,3% y el 89,6% de las exportaciones e importaciones, respectivamente.

*Fuente:* Elaboración de los autores.

♦ **GRÁFICO 6** Orientación exportadora e importadora de los sectores productivos, 2018

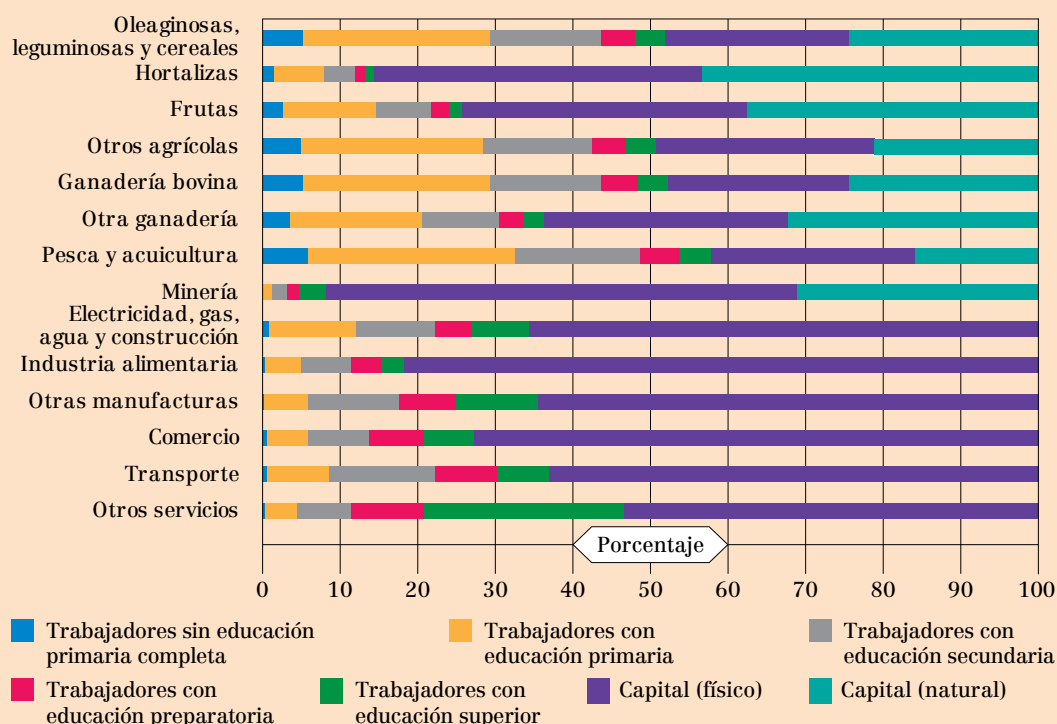


Fuente: Elaboración de los autores.

Por otro lado, para varios productos agrícolas se registra una alta participación de las importaciones en su consumo total en México. Por ejemplo, en los casos de oleaginosas, trigo y arroz, el 96,2%, el 73,6% y el 89,0% de la demanda interna se cubrió con importaciones en 2018. En conjunto, la información que presenta el Gráfico 6 sugiere que los sectores agrícolas mexicanos que se promueven en el PND enfrentan un límite para su expansión dado por el tamaño del mercado interno. Es decir, *ceteris paribus*, los incrementos de producción podrán absorberse si hay reducciones de precios. Trivialmente, los sectores más orientados a la exportación se ven menos limitados por la demanda interna para colocar sus incrementos de producción. Es importante mencionar que los sectores de la industria alimentaria también están orientados al mercado interno, con las excepciones de azúcar (ya mencionada) y productos de pescado que exportan el 19,1% y el 72,8% de su producción, respectivamente.

El Gráfico 7 muestra la intensidad de uso de factores productivos en los distintos sectores productivos. La agricultura tiende a ser relativamente intensiva en el empleo de trabajadores con nivel educativo inferior a la secundaria completa. Esto es coherente con la observación realizada anteriormente, es decir, que ante la relativamente baja tecnificación, los hogares agrícolas dedican una gran parte de su tiempo a las actividades en las explotaciones agrícolas. A su vez, la tierra es el recurso natural empleado de manera más intensiva en la producción agrícola. La composición del valor agregado sectorial es un elemento fundamental para explicar los resultados distributivos de cada uno de los escenarios que consideramos en la siguiente sección. Por ejemplo, la promoción de las actividades agrícolas tendrá efectos positivos relativamente más importantes sobre el bienestar de los hogares que obtienen la mayor parte de su ingreso del trabajo con nivel educativo inferior a la secundaria.

◆ **GRÁFICO 7 Intensidad de uso de factores productivos, 2018**



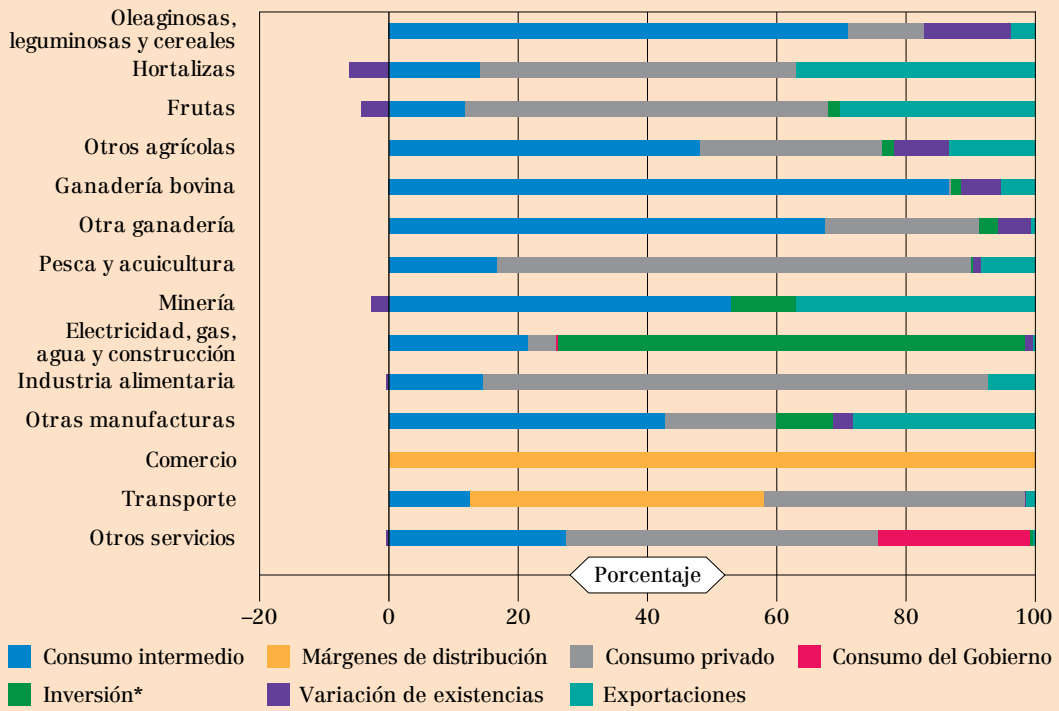
Fuente: Elaboración de los autores.

El Gráfico 8 muestra el destino de las producciones sectoriales y aunque de forma agregada, permite identificar encadenamientos productivos entre sectores. Por ejemplo, lo que producen los sectores productores de hortalizas y frutas es directamente consumido en una proporción relativamente importante por los hogares, un 48,7 y un 56,0%, respectivamente, es decir, se destina al consumo final. En cambio, un 71,0% de la producción de oleaginosas, leguminosas y cereales es utilizado como insumo en otros sectores productivos, o sea, se destinan al consumo intermedio. Asimismo, y a nivel más desagregado (que no se muestra en el gráfico), pueden destacarse otras relaciones insumo-producto que son relevantes para este estudio. Por ejemplo, la producción de maíz se utiliza como insumo principalmente en la producción ganadera y de granja (10,8%), la producción de alimento balanceado (11,8%), la molienda (26,2%) y la panadería (17,2%). En total, un 71,4% de la producción de maíz se utiliza como insumo intermedio en otras actividades productivas. Por su parte, la ganadería bovina vende un 28,1% y un 56,8% de su producción a los sectores lácteo y cárnico, respectivamente; la ganadería porcina vende un 96,9% de su producción al sector cárnico; y la avicultura vende solo un 55,4% al sector cárnico y un 31,7% directamente a los hogares que hacen de las aves parte de su consumo privado.

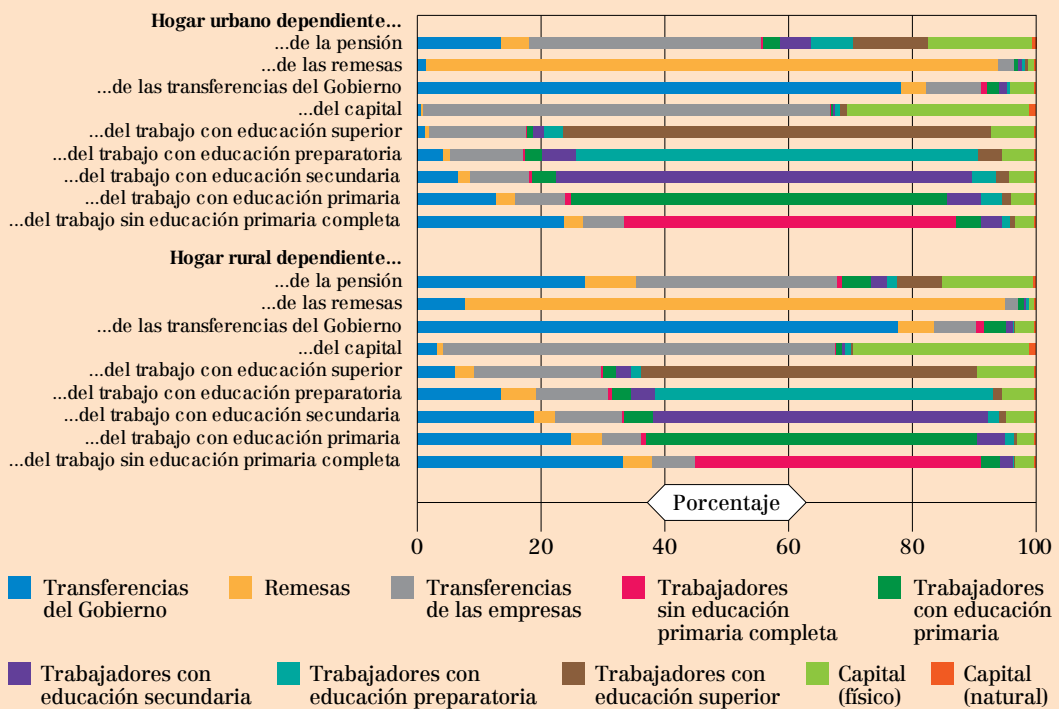
Finalmente, el Gráfico 9 muestra la composición por fuentes del ingreso de los hogares representativos identificados en la MCS y modelo de EGC. Trivialmente, el nombre de cada hogar representativo indica cuál es su principal fuente de ingreso. Por ejemplo, los hogares rurales especializados en ingreso de trabajo con educación primaria obtienen un 53,9% de su ingreso del trabajo con educación primaria, al tiempo que representan el 6,2% de la población total. Los hogares rurales y urbanos que obtienen la mayor parte de su ingreso del trabajo con educación superior a secundaria representan el 2,9% y el 32,0% de la población total, respectivamente. En otras palabras, el empleo calificado tiende a concentrarse en las áreas urbanas de México.



♦ **GRÁFICO 8 Estructura de demanda sectorial, 2018**



♦ **GRÁFICO 9 Fuentes de ingreso de los hogares, 2018**





### 3.3 Datos adicionales

Además de la MCS, el modelo de EGC utiliza varios parámetros para determinar cómo responden los productores y los consumidores a cambios de precios e ingresos; más técnicamente, se trata de elasticidades de producción y consumo. En particular, nuestro modelo de EGC requiere, para cada sector productivo o producto dependiendo del caso, las siguientes elasticidades: de sustitución entre factores de producción, de sustitución entre importaciones y compras nacionales, de transformación entre exportaciones y ventas nacionales, de ingreso (o gasto) para cada uno de los productos que consumen los hogares, y elasticidad-desempleo del salario. El valor de estas elasticidades es el resultado de una exhaustiva revisión de la literatura. El Cuadro A1 muestra las elasticidades utilizadas. Los rangos de cada una de las elasticidades se discuten a continuación.

La elasticidad de sustitución entre factores de producción varía desde 0,20 para los sectores extractivos, hasta 0,95 para manufacturas y servicios (ver Aguiar *et al.*, 2019). En los sectores agropecuarios se utiliza una elasticidad de sustitución de 0,25 para capturar la dificultad con el fin de sustituir recursos naturales tales como la tierra. En consecuencia, los sectores agropecuarios y mineros no pueden incrementar fácilmente su producción sin incrementos en las dotaciones de tierra y activos del subsuelo, respectivamente. Las elasticidades vinculadas con el comercio (entre importaciones y compras nacionales, y entre exportaciones y ventas nacionales) toman los siguientes valores: 2,0 para productos primarios, 1,5 para manufacturas, y 0,9 para otras industrias y servicios (ver Sadoulet y de Janvry, 1995). En este último caso, y por el lado del consumo, un valor inferior a la unidad implica que existe cierta complementariedad entre productos nacionales e importados. Por su parte, las elasticidades que definen la sustitución del destino de la producción mexicana entre exportaciones y ventas nacionales, también conocidas como elasticidades de transformación, se suponen iguales a las elasticidades de sustitución entre importaciones y compras nacionales. El modelo supone que las preferencias de los hogares son de tipo “Stone-Geary”, de las que se deriva un sistema de gasto lineal. La elasticidad-gasto define cuánto modifican los hogares el consumo de cada bien o servicio ante cambios en el gasto total en bienes y servicios. En el caso de México, las elasticidades-gasto se obtuvieron del trabajo econométrico de Muhammad *et al.* (2011), con estimaciones relativamente bajas para los productos alimentarios y textiles.<sup>16</sup> La elasticidad del salario con respecto a la tasa de desempleo, que aparece en la curva de salarios descrita más arriba, se fijó en  $-0,1$  para las categorías de trabajo que consideramos, consistente con las estimaciones reportadas en Blanchflower y Oswald (2005) para una gran variedad de países. Es decir, ante una variación de 1,0% en la tasa de desempleo, habrá una variación de 0,1% en el nivel salarial.

En cualquier caso, dada la incertidumbre que puede existir respecto del valor que toman las elasticidades de oferta y demanda en nuestro modelo, en el Anexo B se evalúa la sensibilidad de los resultados a cambios en estos valores.

---

<sup>16</sup> La calibración del sistema de gasto lineal también requiere del denominado parámetro de Frisch (Dervis, de Melo y Robinson 1982), que se define como el cociente entre gasto discrecional y gasto total; a su vez el gasto discrecional es aquel que se realiza una vez satisfechos los consumos mínimos de cada bien y servicio. En nuestro caso, el parámetro de Frisch oscila en el rango  $-4,1$  a  $-1,3$ , dependiendo del nivel de ingreso per cápita del hogar representativo.

### 3.4 Modelo de micro simulación

El modelo de EGC se combina con otro de micro simulación para estimar los efectos distributivos de los distintos escenarios que consideramos más abajo. El modelo de EGC (y nuestra MCS) para México, identifica 18 hogares representativos de acuerdo con su principal fuente de ingreso (ver Gráfico 9). En consecuencia, una parte importante de los efectos distributivos que generan los cambios en las remuneraciones factoriales se capturan dentro del modelo de EGC. En particular, los cambios en la distribución del ingreso/consumo entre los hogares representativos se determinan en el modelo de EGC. En cambio, la distribución del ingreso al interior de cada uno de los hogares representativos se supone constante. En una segunda etapa, el modelo de micro simulación distribuye a nivel de hogar individual identificado en la ENIGH los cambios en el ingreso/consumo de cada hogar representativo. Para ello, se vincula a cada hogar individual de la ENIGH con uno de los hogares representativos en el modelo de EGC. Por ejemplo, si los resultados de EGC muestran que se incrementa el ingreso del trabajo no calificado, los hogares que obtienen parte de su ingreso del trabajo no calificado experimentarán, *ceteris paribus*, un aumento de ingreso/consumo. El modelo de micro simulación reporta indicadores estándar de pobreza monetaria y el coeficiente de Gini como indicador de desigualdad.



## 4 Escenarios de inversión: definición y análisis de resultados

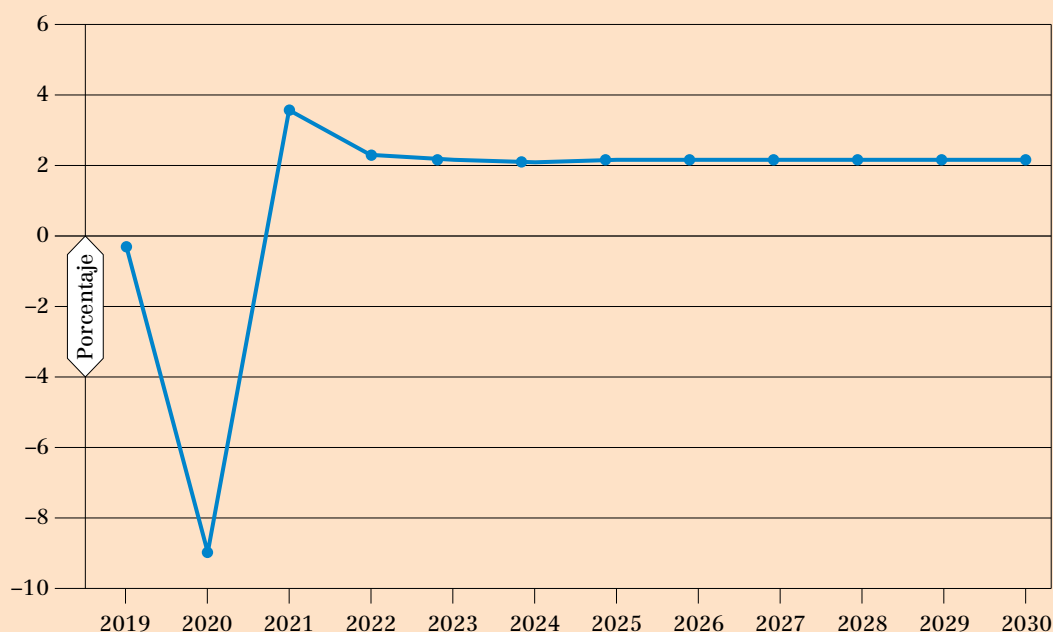
### MENSAJES CLAVE

- ◆ Escenarios de inversión pública deben evaluarse comparándolos con un escenario base o de referencia, que reproduce el comportamiento de la economía en el periodo 2018-2021 y lo proyecta al año 2030.
- ◆ En 21 escenarios la nueva inversión pública en infraestructura productiva en ramas de la agricultura representa un 0,25% del PIB (en torno a 50 000 millones de pesos de 2018) entre 2021 y 2023 – una cantidad razonable de evaluar, según la SADER.
- ◆ Estas inversiones públicas, que conllevan un mejoramiento de caminos rurales, sistemas de riego, infraestructura de almacenamiento, etc., incrementan la productividad en 0,3 centavos por cada peso invertido.
- ◆ Cuando la nueva inversión pública se asigna a los subsectores de cultivos, se generan más efectos positivos en el crecimiento que cuando se asigna a promoción de subsectores de la ganadería, por el vínculo con el comercio internacional.
- ◆ En todos los escenarios hay un impacto positivo en el PIB agroalimentario y los resultados en el bienestar de la población, medidos por el consumo privado, y en la caída de la pobreza rural son favorables.
- ◆ Según el valor presente neto de la inversión pública, la ganancia descontada en términos del bienestar de los hogares mexicanos es mayor a la inversión.
- ◆ Financiar con endeudamiento externo la nueva inversión es la opción que, entre otras consideradas (endeudamiento doméstico, impuestos directos o ganancias de eficiencia en el sector público), permite que la inversión genere la mayor reactivación económica en el corto plazo.
- ◆ Según un ranking, el sector de la caña de azúcar se ubica primero en tres de las cuatro variables consideradas (consumo privado, PIB total, PIB agroalimentario y pobreza rural) como resultado de la inversión que recibe.
- ◆ Los cereales, principalmente el maíz, pero también otros (arroz, sorgo, avena, cebada y otros cereales), y los cultivos más orientados a la exportación, como flores y café, aparecen también en lo alto del ranking.

## 4.1 Escenario base: el punto de partida

Antes de entrar en la definición de los escenarios de la nueva inversión pública en infraestructura, que ocasiona un *shock* de productividad en los sectores de la agricultura mexicana, es importante explicar el escenario base o de referencia con respecto al cual se comparan. El escenario base parte del año 2018, el mismo para el cual se construyó la MCS. Para proyectarlo, se impone al modelo una la tasa de crecimiento del PIB para el periodo 2019-2030.<sup>17</sup> En particular, el escenario base refleja el crecimiento observado en 2019-2020, incluyendo la recesión causada por la pandemia, y a partir de ahí se impone una recuperación según las proyecciones del FMI de octubre de 2020 que cubren hasta el año 2025, bajo el supuesto de que no hay cambios de política ni choques externos.<sup>18</sup> Luego, para el periodo 2026-2030, se mantiene la tasa de crecimiento de 2025 (ver Gráfico 10). La caída proyectada del PIB para 2020 es del 9,0%, pero la recuperación un año después se ubica en torno al 3,5% de crecimiento del PIB. Luego, para el periodo 2021-2030 se impone la tasa de crecimiento anual promedio del 2,3%. La población económicamente activa crece a la misma tasa que la población en edad de trabajar. La oferta de tierra agrícola se mantiene constante. La explotación de los recursos naturales pesqueros y mineros crece a la misma tasa que lo hace el PIB. Los ingresos y gastos del gobierno como proporción del PIB evolucionan sin sobresaltos, lo que muestra estabilidad de la política en estas grandes variables.

◆ GRÁFICO 10 Tasa de crecimiento del PIB en el escenario base



Fuente: FMI, 2020.

<sup>17</sup> Es decir, la tasa de crecimiento se considera exógena para generar el escenario base haciendo endógena la PTF. Así, la recesión generada por la pandemia de COVID-19 se interpreta como una caída de la PTF.

<sup>18</sup> En enero de 2020, el FMI publicó nuevas proyecciones de crecimiento que solo abarcan los años 2021 y 2022. En el caso de México, las proyecciones de crecimiento respecto de las aquí empleadas mejoran en 0,8 y 0,2 puntos porcentuales, respectivamente. En cualquier caso, debido a que nuestras conclusiones se obtienen al comparar los escenarios de inversión pública en agricultura con el escenario base, los cambios en las proyecciones de crecimiento utilizadas para generar el escenario base no afectan de forma sustancial los resultados que se analizan más abajo.

Además, con el objetivo de generar un escenario base que replique lo observado en 2018-2020, para luego converger a una tasa de crecimiento estable, se realizan los siguientes supuestos: las tasas impositivas se mantienen sin cambios; los otros ingresos del gobierno (por ejemplo, endeudamiento interno y externo) así como también todos sus gastos evolucionan en base a la proporción del PIB, que se observa y que se mantiene constante; y, excepto para exportaciones e importaciones, los componentes de la balanza de pagos también evolucionan como una proporción exógena del PIB.

Es importante indicar que el escenario base no constituye una predicción de cómo esperamos que evolucione la economía de México hasta 2030. En cambio, se trata de una proyección que se realiza bajo el supuesto de que las condiciones externas (principalmente los precios internacionales) e internas (principalmente las políticas económicas) no se modifican durante el periodo 2021-2030.

Los Gráficos 11-14 muestran la evolución de variables macroeconómicas, sectoriales y distributivas en el escenario base. Por construcción, una vez superada la caída del PIB producto de la pandemia de la COVID-19 (ver Gráfico 11), el escenario base supone que la economía crece de forma balanceada; o sea, todos los agregados macroeconómicos crecen a una tasa promedio anual para el periodo 2021-2030 similar. Es decir, como consecuencia de los supuestos realizados, los agregados macroeconómicos crecen de forma balanceada, con tasas de crecimiento anual promedio para el periodo 2021-2030 en torno al 2,3% (Gráfico 12). En términos sectoriales, y debido a que utilizan tierra agrícola cuya oferta se supone virtualmente constante, la tasa de crecimiento de los sectores de la agricultura es inferior a la tasa del resto de sectores, por lo general menor al 2,0%, exceptuando, por supuesto, a la pesca, que no es intensiva en el uso de la tierra (ver Gráfico 13).<sup>19</sup> Por su parte, los demás sectores productivos crecen a tasas que, en promedio anual, varían entre el 1,7 y el 2,6%. Es interesante destacar que el sector petrolero registra una tasa de crecimiento relativamente alta que se explica por su importante orientación exportadora.<sup>20</sup>

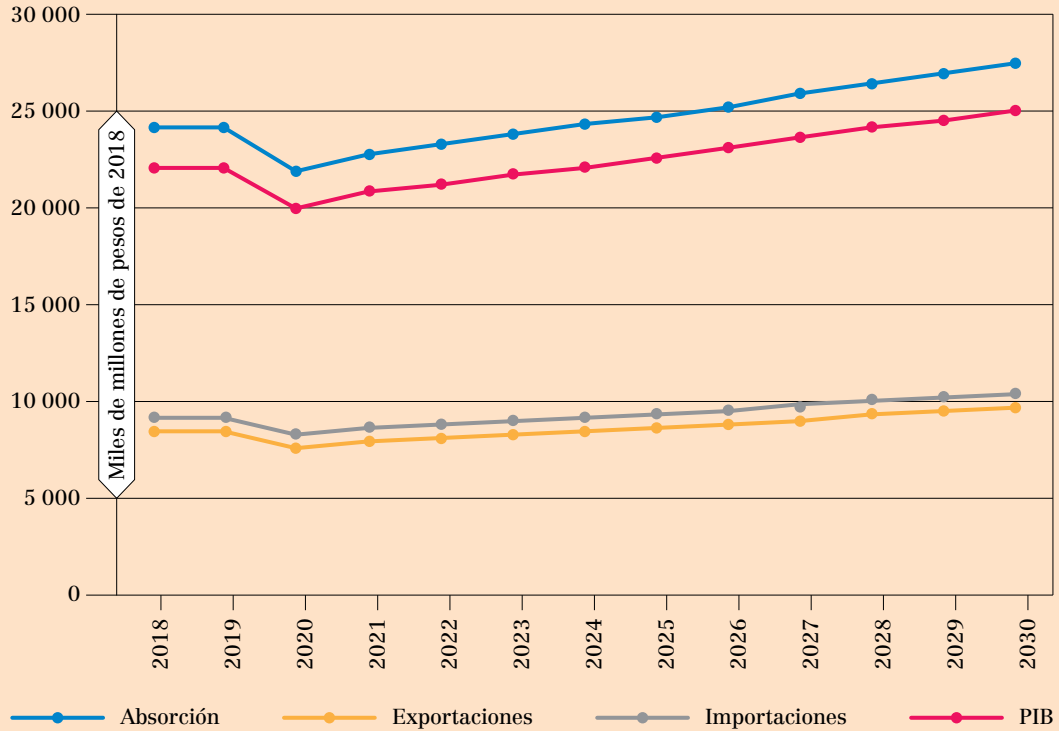
En términos de pobreza, el escenario base genera un aumento importante para 2020, producto de la caída en el PIB como consecuencia de la recesión económica causada por la pandemia. Es así como, medidas por el lado del consumo, las tasas de pobreza rural y urbana se proyectan (en vez de, se pronostican) en aumento, por ejemplo, a un 60,0% y un 41,8%, respectivamente, en 2022, manteniéndose además la brecha rural-urbana. Luego, con la recuperación del consumo privado en el escenario base, ocurre lo propio con las tasas de pobreza y se proyecta que para el 2030 estas serán del 54,3% y 36,7%, respectivamente (ver Gráfico 14). Por construcción, esta caída de la pobreza en 2030 en el escenario base se explica por la proyección de crecimiento per cápita de PIB que se realiza (ver Gráfico 10).

<sup>19</sup> En los demás sectores, la tasa de crecimiento se determina en función de las cantidades de capital y trabajo que emplean. Es decir, no enfrentan el tipo de restricción que impone la utilización de recursos naturales tales como la tierra o los recursos mineros.

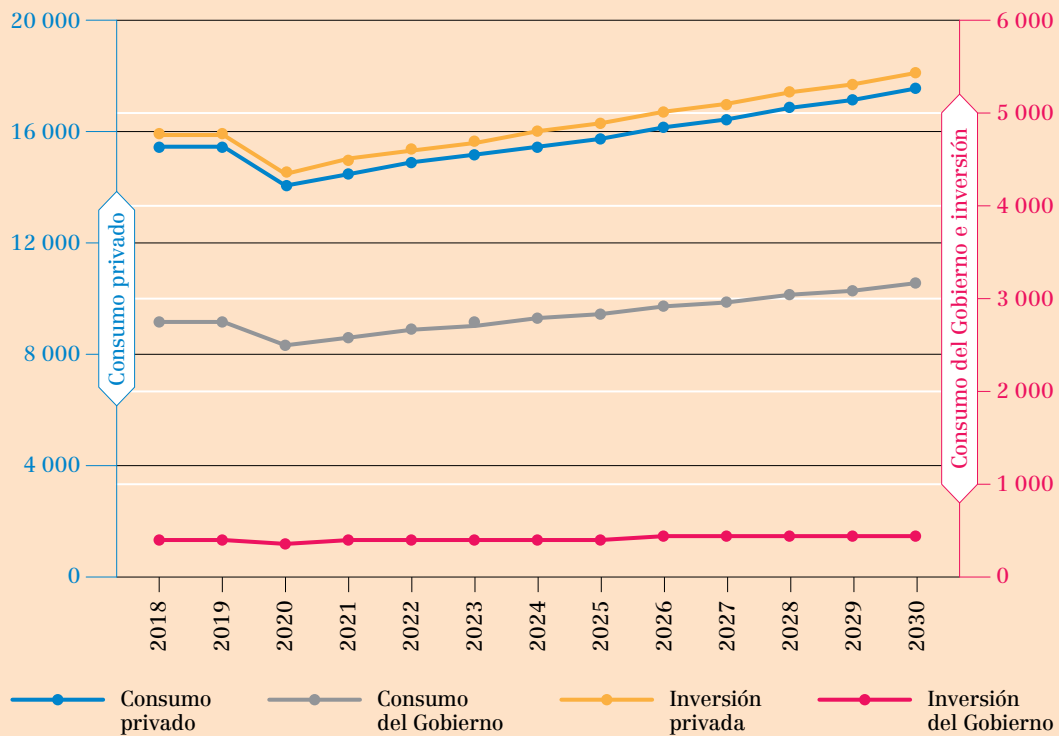
<sup>20</sup> Poco más del 57% de la producción minera de México se exporta al resto del mundo.

**GRÁFICO 11** Indicadores macroeconómicos seleccionados en el escenario base

**A. ABSORCIÓN, COMERCIO EXTERIOR Y PIB (MILES DE MILLONES DE PESOS DE 2018)**

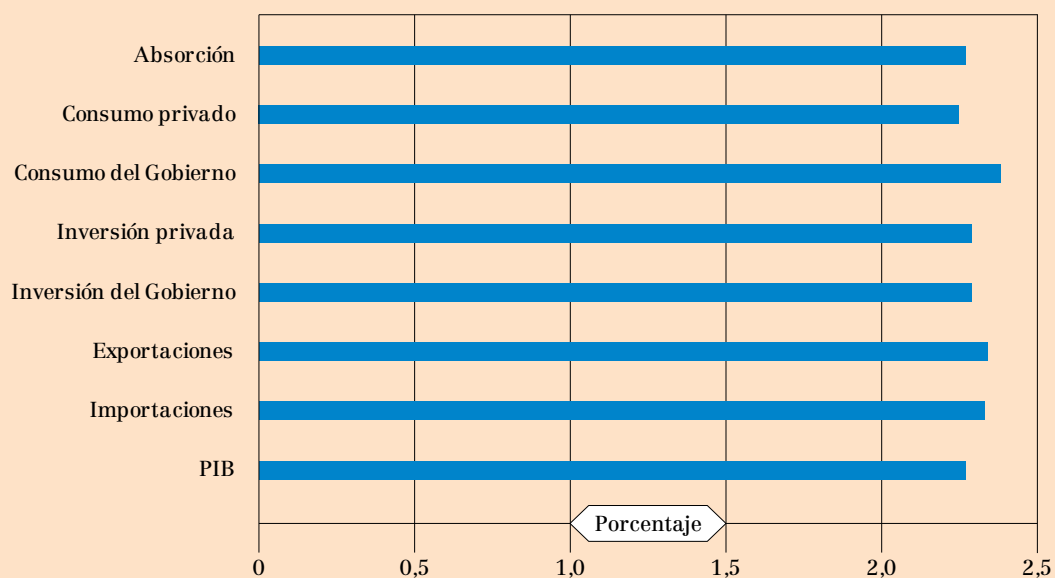


**B. CONSUMO E INVERSIÓN (MILES DE MILLONES DE PESOS DEL AÑO 2018)**



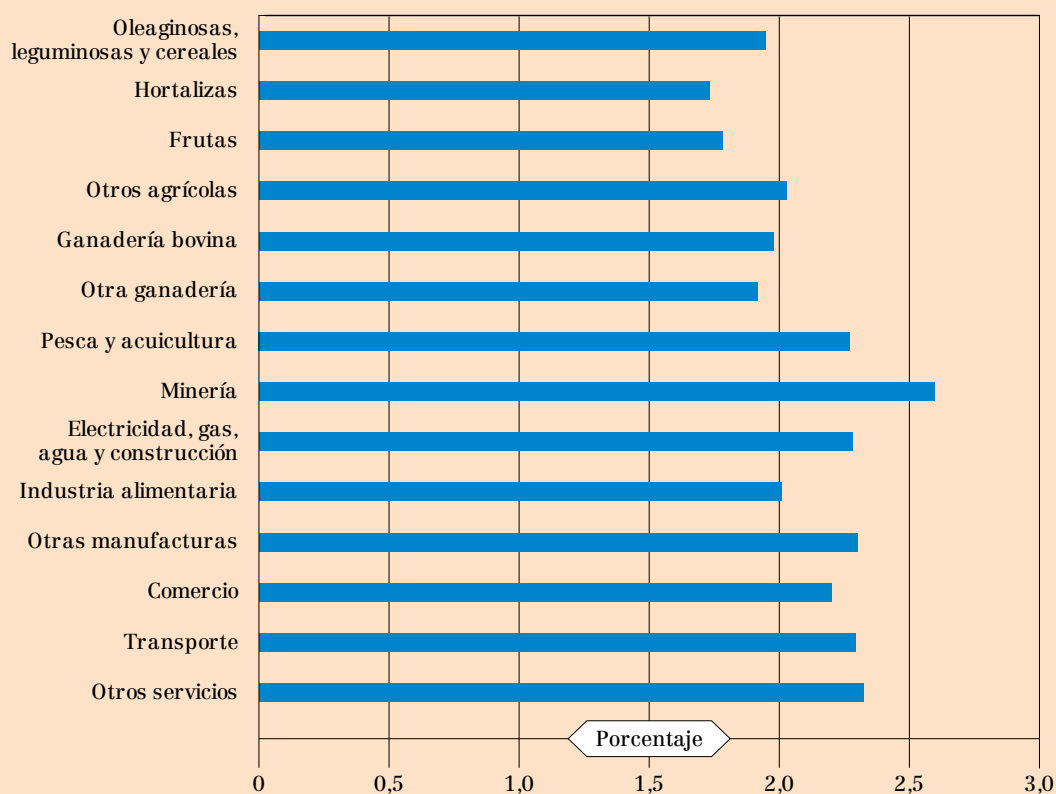
Fuente: Elaboración de los autores.

♦ **GRÁFICO 12** Tasa de crecimiento anual promedio (%) de indicadores macroeconómicos seleccionados en el escenario base (2021-2030)



Fuente: Elaboración de los autores.

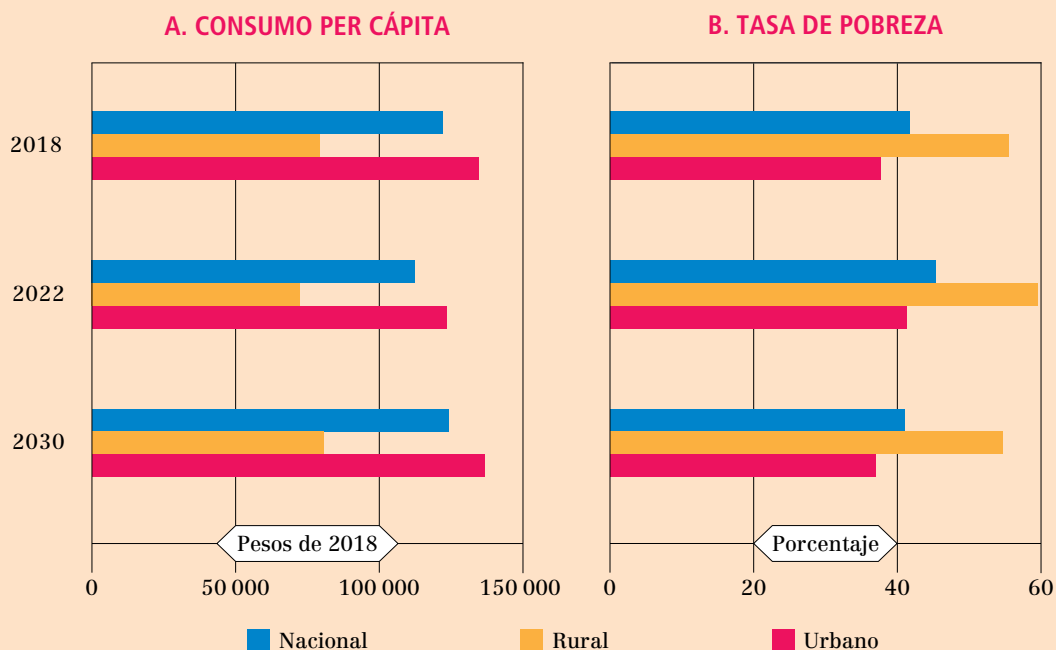
♦ **GRÁFICO 13** Tasa de crecimiento anual promedio (%) de las producciones sectoriales en el escenario base (2021-2030)



Fuente: Elaboración de los autores.



◆ **GRÁFICO 14 Consumo per cápita y tasas de pobreza en el escenario base**



Fuente: Elaboración de los autores.

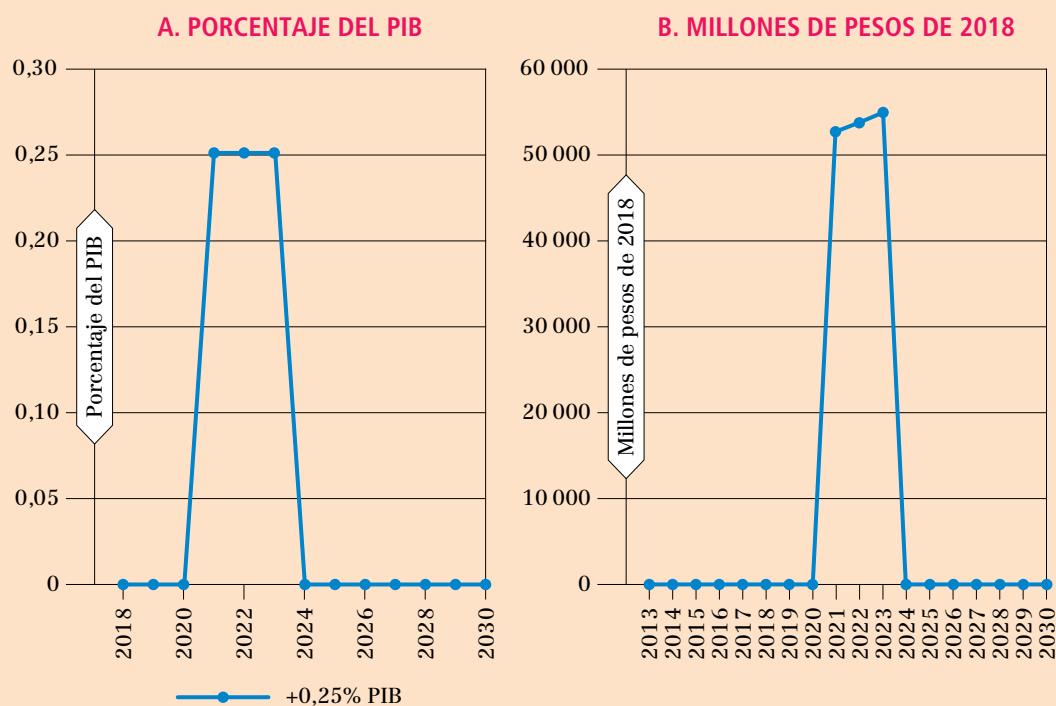
## 4.2 Escenarios de inversión pública en infraestructura productiva

### Definición de los escenarios

Se desarrollaron un total de 21 escenarios de inversión pública productiva, cuyos resultados se analizan comparándolos con el escenario base. Una característica en común de estos 21 escenarios es el *shock* de inversión pública que se simula en todos ellos. En base a discusiones previas con la SADER, se determinó que, como parte de la recuperación económica, es realista pensar en nuevas inversiones públicas en infraestructura productiva que representen un 0,25% del PIB (en torno a 50 000 millones de pesos de 2018) durante el periodo 2021-2023. Este es precisamente el *shock* de inversión que consideran los 21 escenarios con respecto a lo que sucede en el escenario base (ver Gráfico 15). Además, estos 21 escenarios suponen también que, por cada peso de inversión pública adicional, se lograría incrementar la productividad de los factores en los sectores receptores de la inversión en el equivalente a 0,3 centavos. En este sentido, cabe recordar que aumentos de la PTF (por ejemplo, un aumento de los rendimientos agrícolas), posibilitan un aumento de la producción con el mismo nivel de empleo factorial. Así, el producto marginal del capital público determina cuánto se incrementa la PTF para un aumento dado de la inversión pública. La estimación que estamos empleando para dar valor a este parámetro del modelo es consistente con la evidencia empírica que existe para países en desarrollo como México. En el Anexo A, consideramos los efectos de variar el impacto sobre la productividad (o el rendimiento) de la nueva inversión pública y el monto de la inversión.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Las estimaciones para el producto marginal del capital público varían enormemente en la literatura del tema, pero tienden a ubicarse en el rango 0,15-0,60 para un gran número de países (ver Gupta *et al.* [2014] y Dessus y Herrera [2000]). En cualquier caso, además del valor de 0,3, en este trabajo se consideran también valores más extremos para el producto marginal del capital público (0,0 y 0,6) (ver Anexo A).

♦ **GRÁFICO 15** Aumento en la inversión pública en infraestructura productiva en los nuevos escenarios con respecto al escenario base



Fuente: Elaboración de los autores.

Ahora bien, es importante comprender que también hay diferencias importantes entre estos 21 escenarios. El Cuadro 8 resume la definición de cada uno de ellos. Como se puede apreciar, el nombre de cada escenario contiene una abreviación del sector/subsector de la agricultura en el cual se focaliza el impacto productivo de la inversión pública, y en los primeros cuatro casos se incluye otra abreviación que denota la fuente que financia dicha inversión. En primer lugar, los escenarios 1-4 suponen que la nueva inversión pública se destina a todos los cultivos considerados en conjunto, al tiempo que consideran las siguientes cuatro posibilidades de financiamiento de esa inversión: deuda externa (cultivos-dext), deuda interna (cultivos-dint), ingresos por impuestos directos (cultivos-impd) y aumento de la eficiencia del gasto público (cultivos-efic). Es interesante destacar que el último caso supone que el financiamiento de la inversión se realiza mediante el ahorro de recursos en otras áreas del gobierno; es decir, se trata de un escenario que no implica un aumento de la deuda pública o un incremento de ingresos tributarios. Los escenarios 1-4 no solo permiten determinar los impactos del aumento en la productividad, resultado de la inversión pública en infraestructura, sino que además permiten comparar los efectos de corto y mediano/largo plazo que generan las distintas alternativas de financiamiento de esa inversión. Luego, en base a los *trade-offs* que generan en el tiempo, se escoge para los demás escenarios la fuente de financiamiento que se considera más favorable por sus resultados en términos de la recuperación económica de corto plazo; en este caso, el financiamiento externo como se explica a continuación.

◆ **CUADRO 8** Definición de los escenarios de inversión pública en infraestructura productiva

#	Nombre	Focalización sectorial	Fuente financiamiento
1	cultivos-dext	cultivos	deuda externa
2	cultivos-dint	cultivos	<b>deuda interna</b>
3	cultivos-impd	cultivos	<b>impuestos directos</b>
4	cultivos-efic	cultivos	<b>eficiencia gasto público</b>
5	ganad	<b>ganadería</b>	deuda externa
6	oleag	<b>oleaginosas</b>	deuda externa
7	frijol	<b>frijol</b>	deuda externa
8	otrlegum	<b>otras legumbres</b>	deuda externa
9	trigo	<b>trigo</b>	deuda externa
10	maiz	<b>maíz</b>	deuda externa
11	otrcereal	<b>otros cereales</b>	deuda externa
12	hort	<b>hortalizas</b>	deuda externa
13	cafe	<b>café</b>	deuda externa
14	otrfrutos	<b>otros frutos</b>	deuda externa
15	canazucar	<b>caña de azúcar</b>	deuda externa
16	otrcult	<b>otros cultivos</b>	deuda externa
17	flores	<b>flores</b>	deuda externa
18	bovino	<b>bovino</b>	deuda externa
19	porcino	<b>porcino</b>	deuda externa
20	avicola	<b>avícola</b>	deuda externa
21	pesca	<b>pesca y acuicultura</b>	deuda externa

*Notas:* El componente de los escenarios 2-21 que se modifica respecto del primer escenario se destaca en letras azules y en negrita. El detalle de lo que incluyen los sectores se presenta en la nota del Cuadro 7.

*Fuente:* Elaboración de los autores.

En segundo lugar, los escenarios 5-21 varían en términos de cuál es el sector o grupo de sectores que se benefician con la nueva inversión pública financiada, en todos los casos, con endeudamiento externo. Por ejemplo, en el escenario 5 (ganad), la ganadería es el sector que en su conjunto experimenta el *shock* productivo que resulta de la nueva inversión financiada mediante el endeudamiento externo del gobierno. En cambio, los escenarios 18-20 hacen foco en subsectores de la ganadería (específicamente, bovino, porcino y avícola, respectivamente). En el escenario 21 (pesca) que promueve el sector de la pesca, se incluyen tanto la pesca propiamente dicha (captura) como la acuicultura.<sup>22</sup> Es decir, este segundo grupo de escenarios incrementa el detalle sectorial y permite establecer un ranking de los sectores o ramas de la agricultura de acuerdo con el costo-efectividad de la inversión pública que afecta su productividad, y que se refleja en los cambios en diferentes indicadores tales como PIB, consumo privado, inversión privada, exportaciones, valor presente neto de la inversión, entre otros.

<sup>22</sup> En el modelo de EGC, al igual que en la realidad, la pesca está limitada por el stock de recurso natural disponible. En cambio, la acuicultura puede expandir su producción siempre que incremente su nivel de empleo y/o su stock de capital. En otras palabras, suponemos que la acuicultura tiene una curva de oferta más plana que la pesca.

Los 21 escenarios de inversión pública que se simulan difieren del escenario base para el periodo 2021-2030, mientras que para el periodo 2019-2020 todos los escenarios son idénticos. Los incrementos de la inversión pública se introducen durante el periodo 2021-2023, y la inversión pública retorna a los niveles del escenario base en el periodo 2024-2030 (ver Gráfico 15). Así, los últimos años de la simulación en estos escenarios permiten evaluar los efectos de mediano/largo plazo de la inversión pública.

### Canales de transmisión

Los paneles a-c del Gráfico 16 resumen los principales canales de transmisión que permiten explicar los resultados que generan los incrementos de la inversión pública simulados en los 21 escenarios. En primer lugar, el panel a se refiere a los efectos directamente vinculados con el incremento de la inversión pública. En todos los escenarios, el crecimiento de la inversión pública aumenta el stock de capital público que, a su vez, impacta positivamente sobre la PTF del sector (o subsector) de la agricultura que se beneficia de la inversión, en función del valor que se supone para el producto marginal del capital público. Luego, el aumento de la PTF en la agricultura o ramas seleccionadas de esta tendrá un efecto positivo sobre el PIB, el cual dependerá de factores tales como los encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante (es decir, las relaciones insumo-producto entre sectores), la participación del valor agregado en el valor bruto de producción, la orientación exportadora del sector o subsector promovido, entre los más importantes. En cualquier caso, es esperable que el incremento de la productividad impacte positivamente sobre el ingreso de los hogares; esto, a su vez, tendría efectos positivos sobre el consumo, el ahorro y la inversión privada.

En segundo lugar, los cuatro paneles restantes del Gráfico 16 se refieren a los efectos directamente vinculados con la fuente de financiamiento que emplea el gobierno para financiar la nueva inversión en infraestructura productiva. En primer lugar (panel b), el acceso al crédito externo permite financiar el aumento de la inversión pública sin afectar de forma directa la demanda interna. Por otro lado, el financiamiento externo se traduce en un ingreso de divisas que presiona al tipo de cambio real hacia su apreciación, impactando negativamente sobre los sectores transables de la economía. En cambio (panel c), el financiamiento con deuda interna reduce el ahorro de los hogares y las empresas que estaba disponible para financiar la inversión privada. Por lo tanto, el efecto neto esperado de la inversión pública sobre el PIB es, *a priori*, indeterminado. Naturalmente, el stock de deuda pública se incrementa en los escenarios de financiamiento con deuda externa o interna.

En tercer lugar (panel d), consideramos que el incremento de la inversión pública se financia mediante una mejora de la administración tributaria. Esta permite incrementar la recaudación tributaria originada en los impuestos directos que enfrentan los hogares y las empresas. Implícitamente, no se trata de un incremento en la tasa legal de dichos impuestos. En consecuencia, al menos en el corto plazo, se genera una reducción del ingreso disponible que, a su vez, se traduce en una caída del consumo y el ahorro privados.

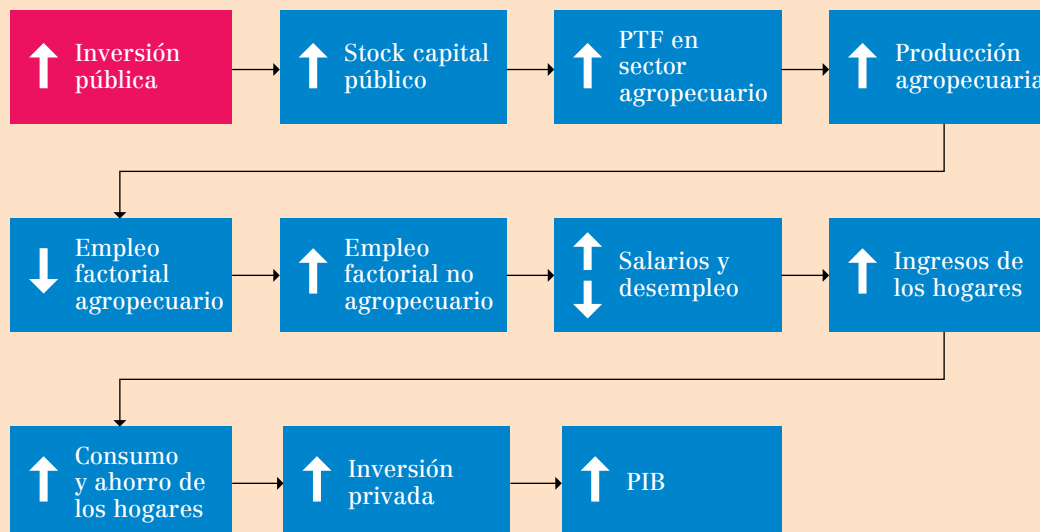
Por último (panel e), suponemos que el incremento de la inversión pública se financia mediante recursos que resultan de un aumento de la productividad laboral en la administración pública. Entonces, en la medida que el gobierno logra proveer los mismos servicios de administración pública, pero con menos empleados, se liberan recursos que permiten financiar las inversiones públicas sin necesidad de incrementar impuestos y/o el endeudamiento del gobierno. En el corto plazo, esta forma de financiamiento, sin embargo, repercute negativamente sobre el ingreso de los hogares debido a la caída del empleo que genera.

La discusión de los varios canales de transmisión pone de manifiesto que el resultado final que genere cada escenario de inversión pública no puede establecerse simplemente

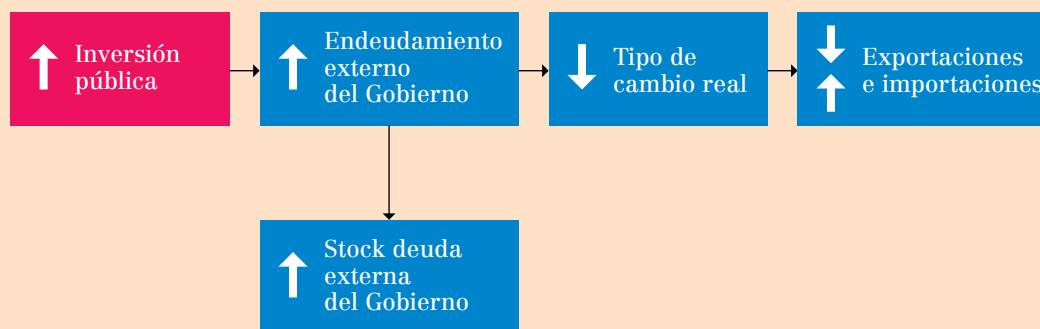
*a priori*. Es decir, es una cuestión empírica determinar cuál es el efecto neto que cabría esperar de incrementos en la inversión pública destinados a promover la productividad en la agricultura.

◆ **GRÁFICO 16** Canales de trasmisión del incremento de la inversión pública en infraestructura productiva y su financiamiento

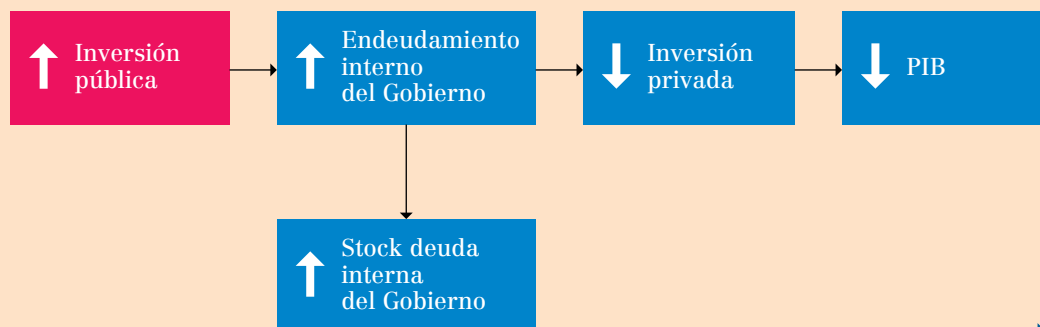
**A. CANALES DE TRANSMISIÓN DEL INCREMENTO DE LA INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA**



**B. CANALES DE TRANSMISIÓN SI EL FINANCIAMIENTO ES CON DEUDA EXTERNA**

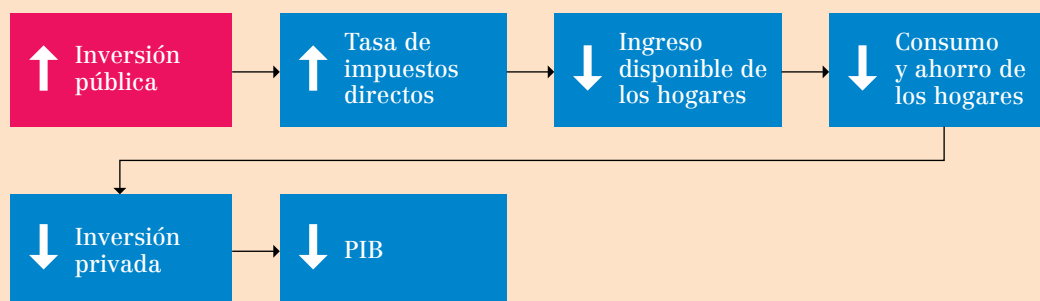


**C. CANALES DE TRANSMISIÓN SI EL FINANCIAMIENTO ES CON DEUDA INTERNA**

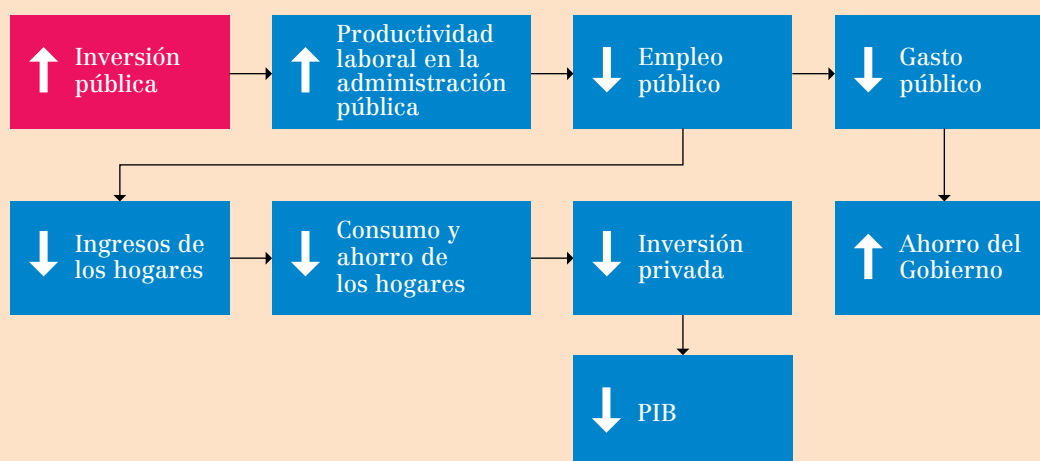


### GRÁFICO 16 (cont.) Canales de transmisión del incremento de la inversión pública en infraestructura productiva y su financiamiento

#### D. CANALES DE TRANSMISIÓN SI EL FINANCIAMIENTO ES CON IMPUESTOS DIRECTOS



#### E. CANALES DE TRANSMISIÓN SI EL FINANCIAMIENTO ES CON EFICIENCIA GASTO PÚBLICO



Fuente: Elaboración de los autores.

## 4.3 Análisis de resultados

Naturalmente, el análisis extremadamente detallado de todos los resultados que arrojan los 21 escenarios simulados con el modelo de EGC excedería lo que resulta razonable realizar para contestar las preguntas clave que se plantean en este estudio: ¿Pueden las inversiones públicas en infraestructuras que promueven la productividad en la agricultura reactivar el crecimiento de la producción agroalimentaria, con impactos favorables en la economía en su conjunto y en la pobreza rural? ¿Cuáles serían los sectores o ramas de la agricultura cuyo impacto en la productividad generaría los mayores beneficios socioeconómicos, haciendo que dicha inversión sea la más costo-efectiva? Por lo tanto, en lo que sigue nos concentramos solo en aquellos resultados que resultan claves para responder a dichas interrogantes. La discusión de los resultados se organiza mayormente en torno a gráficos que discuten los resultados macroeconómicos, sectoriales y distributivos. En general, los resultados para variables claves del modelo de EGC se presentan como desviaciones porcentuales con respecto a sus valores en el escenario base.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Además, se puede solicitar a los autores una serie de cuadros con resultados adicionales más detallados, presentados en formato de Microsoft Excel.

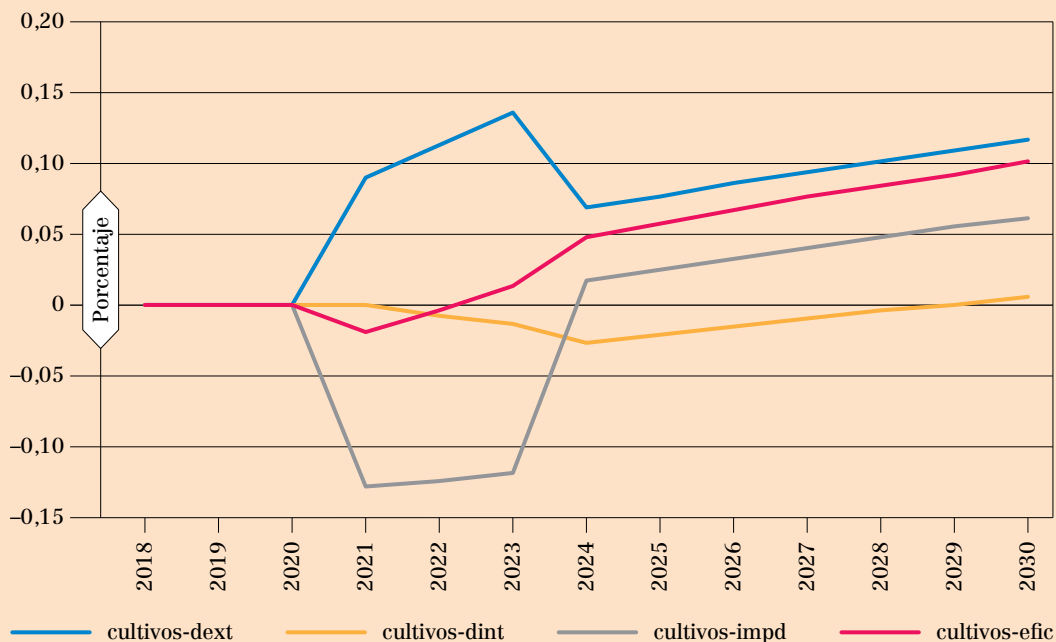
## Resultados macroeconómicos

En primer lugar, los Gráficos 17 y 18 muestran el consumo privado y el PIB, respectivamente, vistos en términos de cómo su valor anual, en términos porcentuales, se desvía del valor del escenario base. El análisis de estas variables resulta importante para entender los efectos potenciales de las nuevas inversiones sobre la recuperación económica y el bienestar de los hogares. Además, ambos gráficos permiten comparar los resultados que generan el uso de fuentes de financiamiento alternativas cuando la inversión se destina a todos los sectores que producen cultivos, vistos como un solo grupo. Es decir, en los cuatro escenarios que aparecen en estos gráficos solo se promueve la productividad en la producción de cultivos. Se observa que, en todos los casos, la inversión que se realiza en el año 2021 genera efectos positivos sobre la PTF a partir del año 2022. Sin embargo, los resultados varían sustancialmente entre escenarios, en línea con la discusión alrededor del Gráfico 16 sobre canales de transmisión y los efectos diversos que tienen las diferentes formas de financiamiento.

El financiamiento externo no genera ninguna caída del consumo privado; sin embargo, en el mediano/largo plazo genera un incremento del stock de deuda externa que deberá repagarse en el futuro. En otras palabras, acceder al financiamiento externo permitiría un incremento del nivel de actividad, incluso en el corto plazo, siendo este último aspecto algo que no se observa en los otros tres escenarios. El financiamiento con deuda interna, por su parte, genera un efecto de “estrujamiento” o desplazamiento de la inversión privada que, naturalmente, repercute negativamente sobre el stock de capital privado y la tasa de crecimiento del PIB en el corto plazo. Por su parte, es interesante notar que, también en el corto plazo, el uso impuestos directos como fuente de financiamiento para el aumento de la inversión pública ocasiona una caída del ingreso disponible que repercute de manera adversa en el consumo privado; no obstante, si bien se logra incrementar el PIB, no se alcanza la magnitud que se da con el financiamiento con deuda externa. Para finalizar, el escenario de financiamiento mediante ganancias de eficiencia en el sector público muestra resultados que también varían entre el corto y el mediano/largo plazo. En particular, hay una caída inicial del consumo privado debido al efecto negativo que tiene, en el corto plazo, la reducción del empleo público que generan las ganancias de productividad laboral. Sin embargo, en el mediano/largo plazo predomina el efecto positivo que genera la inversión pública destinada a promover la productividad en los sectores de cultivos; de hecho, el nivel de empleo total crece en el tiempo en los cuatro escenarios. Por lo demás, la evolución del consumo privado (bienestar) que registra el Gráfico 17 es cualitativamente similar a la que registra el Gráfico 18 para el PIB (recuperación). En términos cuantitativos, los efectos sobre el PIB son algo más importantes.

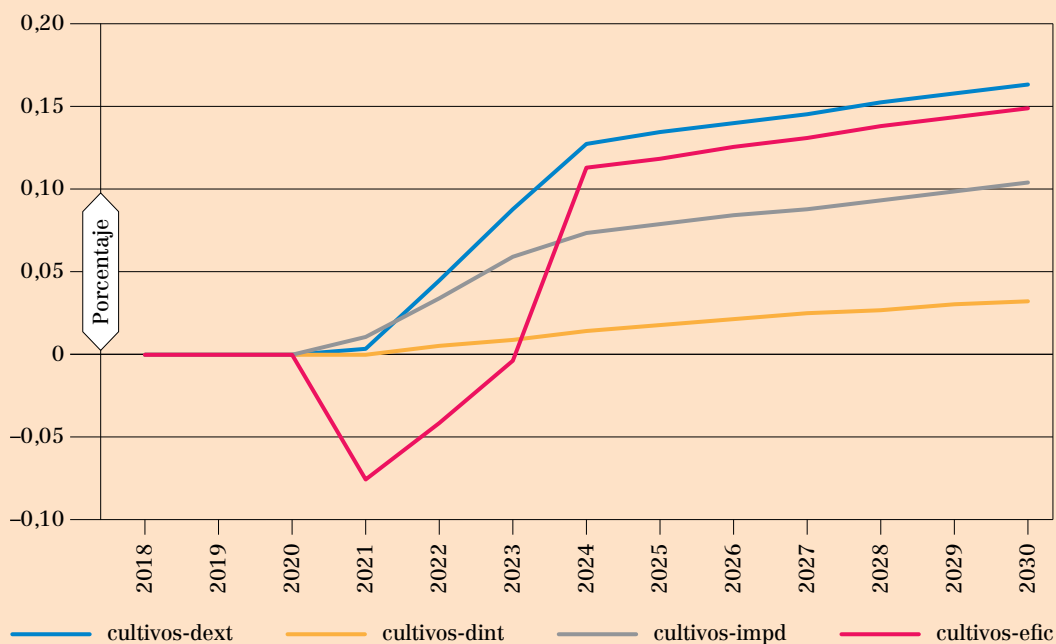
Como vemos, este primer conjunto de resultados para los primeros cuatro escenarios de inversión pública productiva nos muestra que el financiamiento externo es la única alternativa que promueve una recuperación del nivel de actividad económica en el corto plazo, con ganancias en el bienestar de los hogares (medidas por el consumo privado). En consecuencia, los demás escenarios, que ponen más la mirada en subsectores de la agricultura, suponen que el aumento de inversión pública productiva se financia exclusivamente con endeudamiento externo. Además, cabe señalar que nuestra conclusión, en términos de cuál es la fuente de financiamiento más favorable en el presente contexto, no cambia si en lugar de promover todos los cultivos de forma conjunta, se promueve la ganadería o algún subsector particular dentro de la agricultura. También, se debe agregar que el escenario de endeudamiento externo es viable en términos de que la acumulación de deuda pública no llega a superar un 0,55% del PIB en el año 2030, con respecto a lo registrado en el escenario base para ese año, producto del aumento de la producción (Cuadro 9).

◆ **GRÁFICO 17** Consumo privado en cuatro escenarios de inversión pública con distintas fuentes de financiamiento (desvío porcentual respecto al escenario base)



Fuente: Elaboración de los autores.

◆ **GRÁFICO 18** PIB en cuatro escenarios de inversión pública con distintas fuentes de financiamiento (desvío porcentual respecto al escenario base)



Fuente: Elaboración de los autores.



◆ **CUADRO 9** Deuda pública/PIB en cuatro escenarios de inversión pública con distintas fuentes de financiamiento (desvío en puntos porcentuales respecto al escenario base)

Escenarios	2022	2030
cultivos-dext	0,16	0,55
cultivos-dint	0,22	0,56
cultivos-impd	-0,02	-0,11
cultivos-efic	0,00	-0,13

Fuente: Elaboración de los autores.

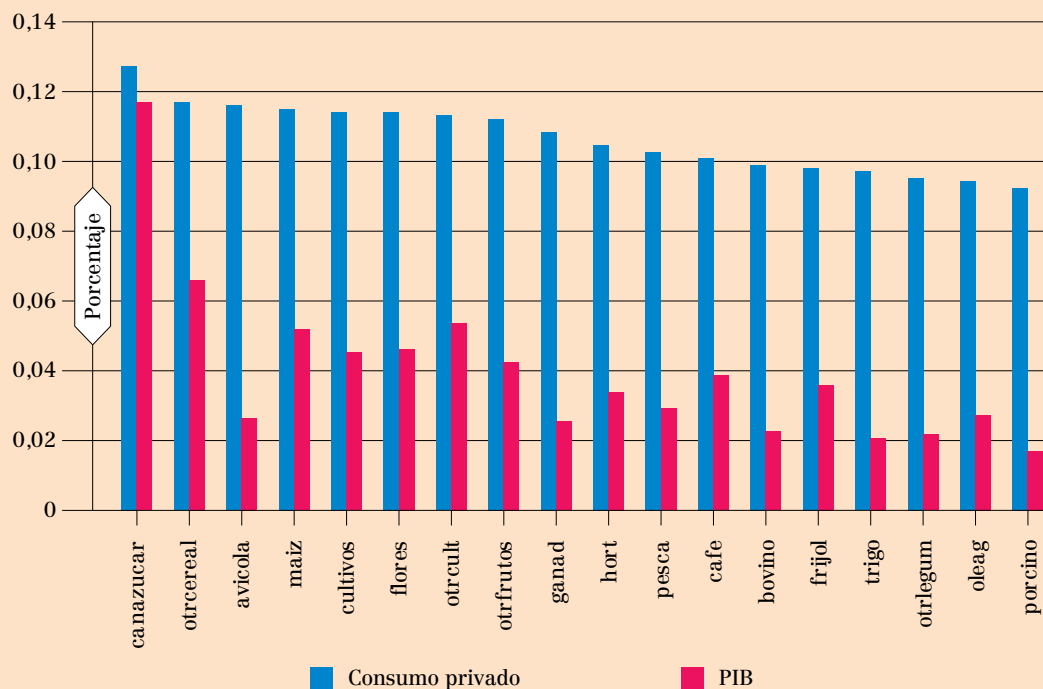
El Gráfico 19 muestra los efectos sobre el consumo privado y el PIB que tiene destinar el incremento de la inversión pública a promover la productividad en distintos subsectores de la agricultura mexicana (escenarios 5-21 en el Cuadro 8). Los resultados se presentan solo para los años 2022 (año en el que se realiza el último aumento de la inversión) y 2030 (último año del periodo), pero las conclusiones no se modifican si analizamos los resultados para cualquier otro año. El año 2022 nos muestra los resultados de corto plazo, y un año después prosigue el periodo tras la realización de la inversión pública. En cambio, el año 2030 nos muestra los efectos de más largo plazo. En todos los casos, se observan efectos macroeconómicos favorables. Es decir, indicadores tales como consumo privado, PIB e inversión privada se ubican por encima de los registrados en el escenario base, recordando además que la inversión pública se financia con recursos externos. Como se explica a continuación, sobresalen dos comparaciones de resultados importantes.

En primer lugar, comparamos la promoción de todos los cultivos (escenario cultivos-dext) con la promoción de toda la ganadería (escenario ganad).<sup>24</sup> En ambos casos, debido al empleo de financiamiento externo, los efectos de corto y largo plazo son similares en términos de signo, aunque cambian las magnitudes. Producto de su mayor integración con los mercados internacionales, es la promoción de todos los cultivos generando efectos algo más favorables que la promoción de toda la ganadería. En particular, los resultados muestran que promoviendo la producción de todos los cultivos de manera conjunta, con el tiempo, aumentan las exportaciones, al mismo tiempo que se sustituyen (se reducen) las importaciones (Gráfico 20) en mayor medida que al promover la ganadería. Decimos con el tiempo porque, en el corto plazo (2022), el financiamiento externo que supuestamente entra para financiar la inversión pública, genera una apreciación cambiaria que más bien ocasiona una caída de las exportaciones y un aumento de las importaciones. Además, en el año 2022 los efectos del aumento de productividad todavía no son tan importantes. Como veremos, este tipo de hallazgos también se aplican cuando la inversión se destina a promover a los subsectores o ramas dentro de los sectores de cultivos y ganadería.

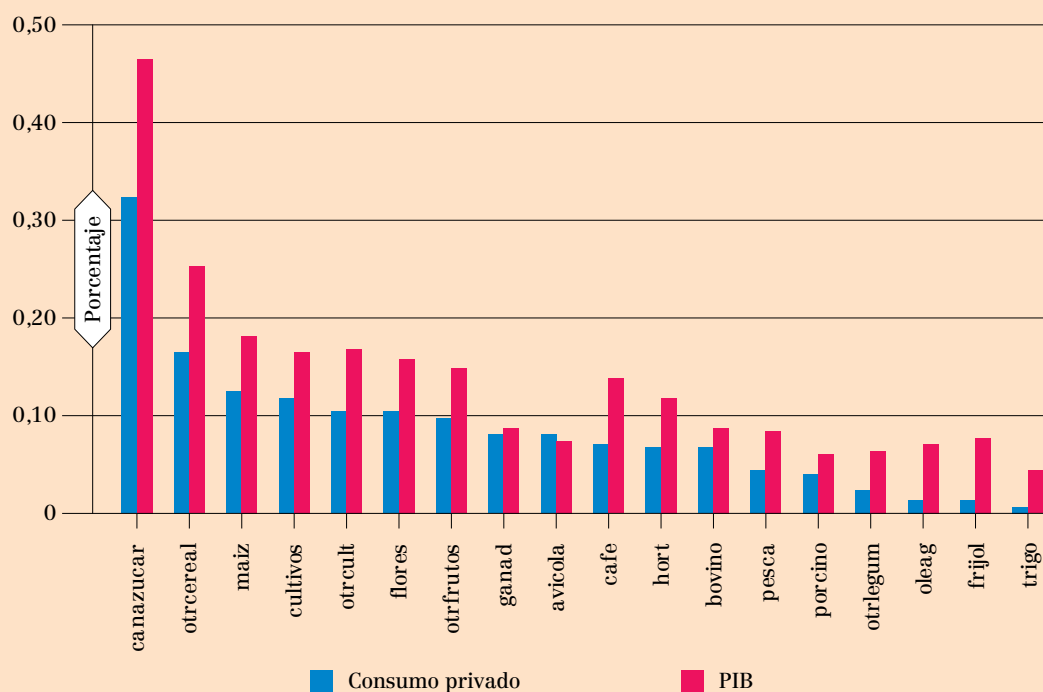
<sup>24</sup> Nótese que en el nombre de los escenarios 5-21 (Cuadro 8) no se agrega la abreviación “dext” porque en todos ellos por definición, la nueva inversión pública se financia exclusivamente con deuda externa. Es decir, en estos escenarios, como se ha venido señalando, no se utilizan las otras fuentes de financiamiento (dint, impd, efic).

◆ **GRÁFICO 19** Consumo privado y PIB en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)

**A. 2022**



**B. 2030**

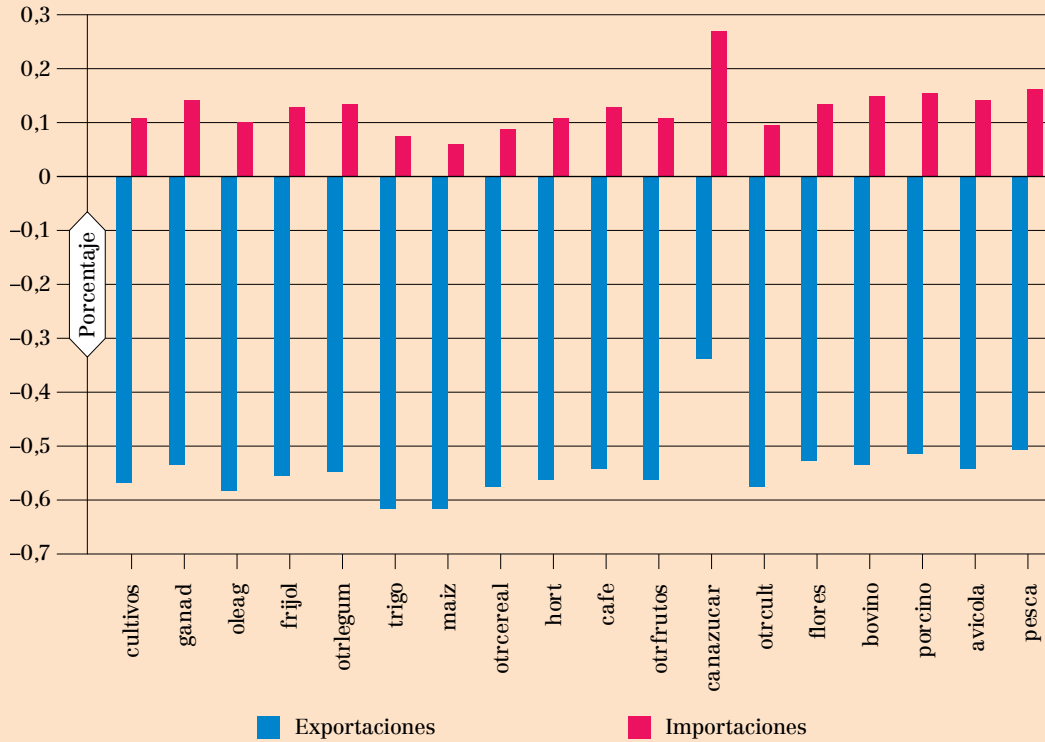


*Notas:* En el eje horizontal se representan los escenarios seleccionados y se omite la abreviación “dext” del escenario cultivos-dext (escenario 1, Cuadro 8). Esta forma de representar este escenario en el eje horizontal se incluye en diversos gráficos que se presentan a continuación.

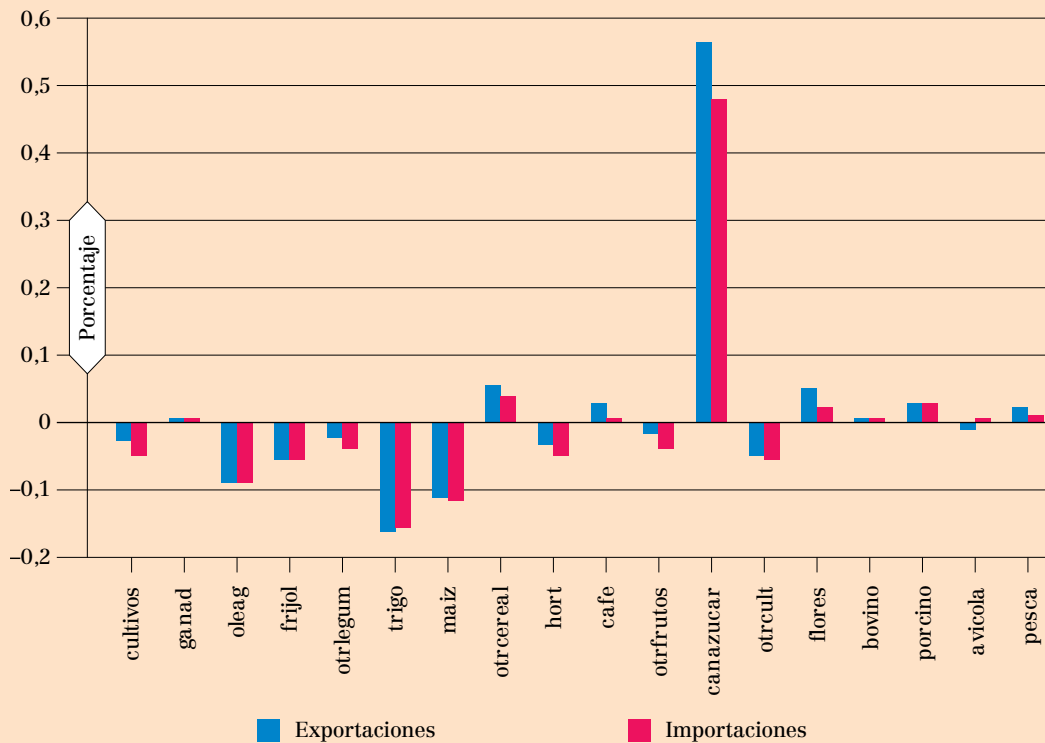
*Fuente:* Elaboración de los autores.

◆ **GRÁFICO 20** Exportaciones e importaciones en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)

A. 2022



B. 2030



Fuente: Elaboración de los autores.

En segundo lugar, comparamos la promoción de distintos subsectores o ramas de la agricultura mexicana. El ranking de escenarios muestra que los impactos más grandes sobre el consumo privado y el PIB se obtienen cuando la nueva inversión pública se destina a promover la productividad del sector de la caña de azúcar (escenario canazucar). Específicamente, el consumo privado y el PIB son, aproximadamente, hasta un 0,3% y un 0,5% superiores que en el escenario base en el año 2030. En este caso, cabe recordar que, en el primer año de simulación (2018), el valor agregado de la caña de azúcar representa solo un 0,2% del PIB. Por lo tanto, el aumento de un 0,5% del PIB en el año 2030 no es para nada despreciable; en otros términos, el aumento acumulado del PIB en el año 2030 es equivalente a un 3,5% del PIB de ese primer año de simulación. Asimismo, la inversión privada también crece en el mediano/largo plazo.<sup>25</sup> Naturalmente, un incremento de la inversión privada se refleja en un incremento del stock de capital privado que, a su vez, tiene un efecto positivo de segunda vuelta sobre los indicadores macroeconómicos.

La caña de azúcar es el subsector que registra el valor agregado por trabajador más bajo de todos los considerados en el análisis. Por ello, el mismo aumento de productividad permite reasignar a otras actividades productivas un mayor número de trabajadores. En otras palabras, el sector productor de caña de azúcar resulta particularmente beneficiado por el aumento de productividad que genera el aumento de la inversión pública. Además, se trata de un sector con fuertes encadenamientos productivos hacia adelante. En particular, y como discutimos con anterioridad, la totalidad de su producción se destina al consumo intermedio por parte de otras actividades productivas.

En términos generales, los efectos en los principales agregados macroeconómicos, tales como el consumo privado, la inversión privada y el PIB, son más favorables cuando los sectores promovidos están orientados a la exportación (por ejemplo, café) o a la importación, debido a la sustitución de importaciones que se genera. Por ejemplo, como se observa principalmente cuando todos los cultivos vistos en su conjunto son los receptores del *shock* de productividad que ocasiona la nueva inversión. Los subsectores que generan los aumentos más importantes de las exportaciones son: la caña de azúcar, las flores, otros cereales y el café. Nuevamente, el caso de la caña de azúcar es interesante porque se trata de un producto que no se exporta directamente. Sin embargo, para un grupo de productos (azúcares, chocolates, dulces y similares y bebidas) que tienen a la caña de azúcar como un insumo importante para su producción, se destina en torno a un 20% de su producción al resto del mundo. También, se debe destacar que la promoción de cereales por medio de la inversión productiva no incrementa las exportaciones, pero sí reduce, y de manera importante, las importaciones. En general, una porción importante del consumo de cereales se cubre con las importaciones (ver Gráfico 6). Por ejemplo, en el escenario que promueve la productividad del sector trigo, la ratio entre las importaciones y el consumo de trigo se reduce casi 18 puntos porcentuales respecto del escenario base en el año 2030; específicamente, pasa del 74,1% al 56,1%.

### Resultados sobre producción sectorial

En este apartado nos concentramos en el análisis de dos efectos importantes a nivel de la producción sectorial y encadenamientos productivos, que son provocados por el *shock* productivo cuando la nueva inversión pública se destina a los sectores o subsectores de la agricultura (escenarios 1 y 5-21 del Cuadro 8). El primero es el efecto sobre el PIB agroalimentario, definido como la suma del valor agregado que se genera en la agricultura y la industria alimentaria. El PIB agroalimentario captura los encadenamientos productivos que existen entre la agricultura y el sector de la industria alimentaria. El segundo efecto considera cómo la promoción productiva de un sector/subsector de la agricultura afecta la producción del mismo sector/subsector, así como la de los demás sectores productivos de la economía.

<sup>25</sup> Los resultados para inversión privada se muestran en el Anexo A.

En el caso del primer efecto, se establece un ranking de sectores y subsectores, de acuerdo con el impacto que tiene su promoción individual sobre el PIB agroalimentario (Gráfico 21). Las tres ramas de la agricultura que, en general, muestran los efectos más importantes sobre el PIB agroalimentario son el trigo, otros frutos y el frijol. En el otro extremo del ranking, donde se ubican los menores efectos, se ubican las ramas de la ganadería. En este sentido, cabe recordar que los cultivos tienen una orientación exportadora y/o importadora más importante que la ganadería. Por lo tanto, los efectos negativos sobre los precios internos que generan los aumentos de su producción se ven amortiguados por el incremento de las exportaciones y/o la reducción de las importaciones. Como consecuencia, el PIB agroalimentario se incrementa en mayor medida cuando se promueven los sectores que, directa o indirectamente, están más orientados a la exportación y/o la importación.

Es interesante observar que, si bien el escenario donde el *shock* de productividad de la nueva inversión ocurre en el sector de la caña de azúcar, este se ubica en el primer lugar en términos del impacto en el PIB (Gráfico 19), al mismo tiempo que aparece en el lugar 15 en términos del impacto en el PIB agroalimentario (Gráfico 21). Este resultado se explica en la medida que el sector de la caña de azúcar solo se vincula con sectores de la industria alimentaria que son relativamente intensivos en el uso de capital (azúcares, chocolates, dulces y similares y bebidas, como se había notado anteriormente). En consecuencia, con la inversión pública dirigida al sector de la caña de azúcar se promueve la inversión privada, la acumulación de capital y el crecimiento del PIB más que en los demás escenarios.

En términos más desagregados, los sectores cuya productividad es directamente promovida por la nueva inversión registran, trivialmente, incrementos importantes de su misma producción. Además, y como ya discutimos en el párrafo anterior, en todos los escenarios se observan incrementos de la producción de la industria alimentaria, que emplea como insumos intermedios la producción agrícola. Asimismo, el análisis ve más allá de los encadenamientos entre agricultura y el sector alimentario. El Gráfico 22 muestra, en lo que respecta a los escenarios de inversión para la promoción productiva de todos los cultivos (cultivos-dext) o para la promoción de toda la ganadería (ganad), los efectos sobre los niveles de producción de todos los sectores de la economía mexicana. Es decir, solo presentamos los resultados sectoriales desagregados que generan dos de los 21 escenarios que consideramos.<sup>26</sup> Los resultados para el escenario que promueve la inversión en la ganadería vista en su conjunto muestran que hay efectos directos sobre el sector de bovinos y otros animales, encadenamientos hacia atrás sobre cultivos y transporte, y encadenamientos hacia adelante sobre la industria alimentaria, el comercio y el transporte.<sup>27</sup> Por otro lado, cabe mencionar que los encadenamientos productivos con la industria alimentaria son menos importantes cuando la inversión fluye a los cultivos considerados en conjunto (escenario cultivos-dext) que para cuando esto pasa para los sectores ganaderos. Esto es esperable teniendo en cuenta que muchos de los productos agrícolas, como las hortalizas y las frutas, se consumen directamente sin ningún tipo de procesamiento. Sin embargo, sí tienen mayor importancia los encadenamientos con sectores vinculados al comercio, el transporte y los servicios públicos.

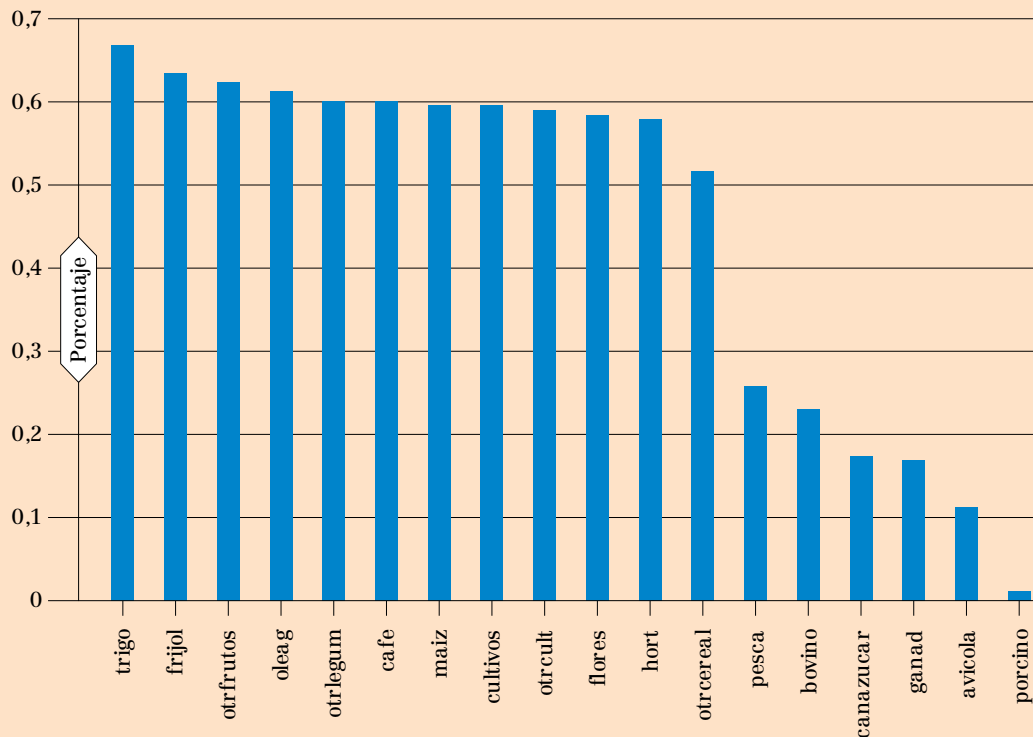
---

<sup>26</sup> Se puede solicitar a los autores resultados similares para los demás escenarios que se están considerando.

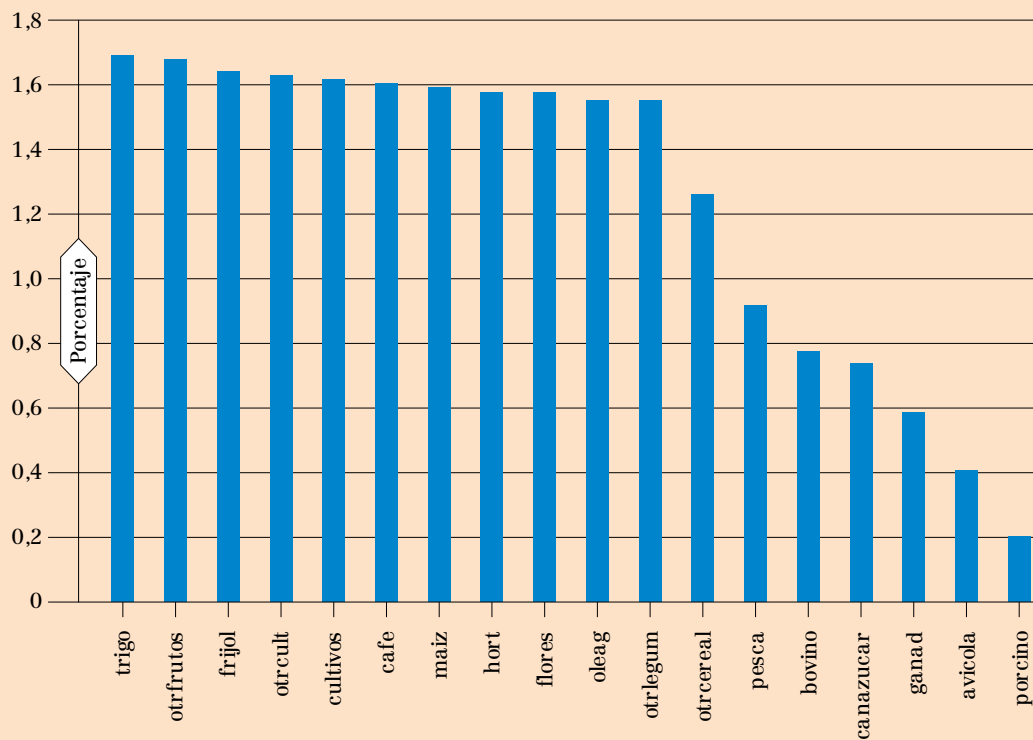
<sup>27</sup> Recordemos que los encadenamientos productivos existen hacia atrás y hacia adelante. Hacia atrás miden la capacidad de un sector para arrastrar a otros sectores por medio de los insumos intermedios que adquiere de ellos. Los encadenamientos hacia adelante miden la capacidad de un sector de empujar a otros sectores por medio de los insumos intermedios que produce para ellos.

♦ **GRÁFICO 21 PIB agroalimentario en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)**

**A. 2022**



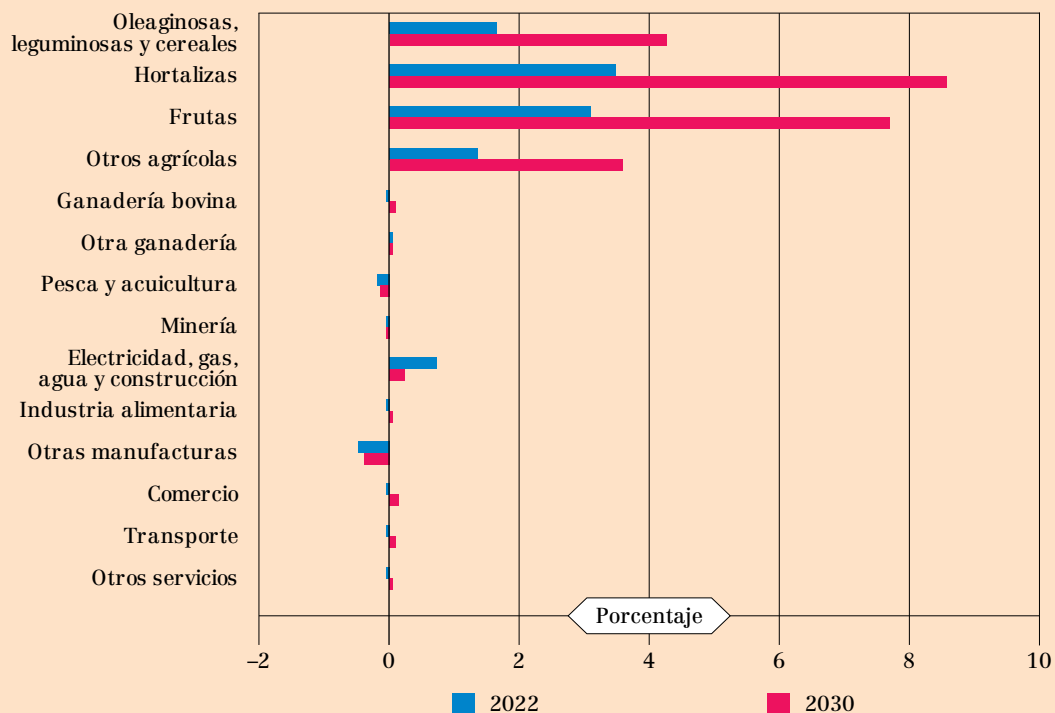
**B. 2030**



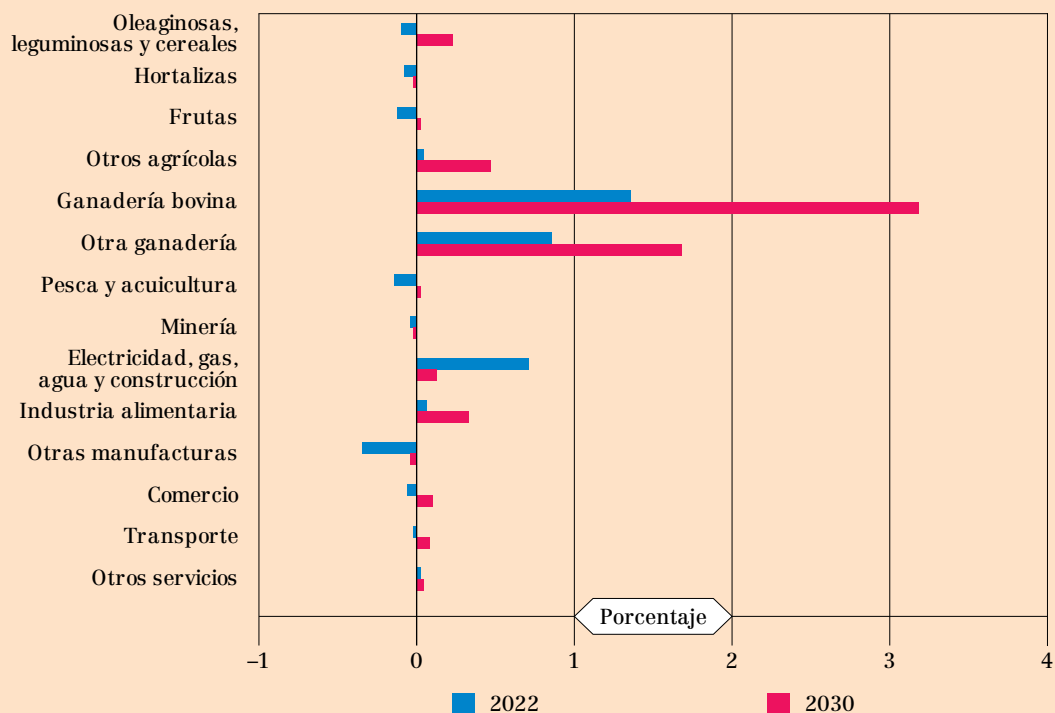
Fuente: Elaboración de los autores.

**GRÁFICO 22** Producción de los sectores productivos en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío porcentual respecto al escenario base)

**A. ESCENARIO CULTIVOS-DEXT**



**B. ESCENARIO GANAD**



Nota: En el eje horizontal se representan los sectores productivos de la economía mexicana.

Fuente: Elaboración de los autores.

Los cultivos que muestran los efectos sectoriales más importantes cuando son los receptores exclusivos del impacto productivo de la nueva inversión son: el maíz, otros cereales, la caña de azúcar y otros cultivos, según los respectivos escenarios para estos sectores, cuyos resultados no se presentan de manera gráfica. En estos cuatro casos, observamos crecimientos relativamente más elevados en la producción de otras industrias y los servicios. Además, se trata de subsectores que tienen un mayor nivel de integración con la industria alimentaria. En cambio, un sector como las hortalizas destina la mayor parte de su producción al consumo privado (48,7%) y a la exportación (43,1%) (ver Gráfico 9). Por lo tanto, los incrementos de su producción impulsan relativamente menos la producción de otros sectores. En consecuencia, el escenario que promueve la producción de hortalizas se ubica, en los años 2022 y 2030, en las posiciones 11 y 8, respectivamente, en el ranking de sectores que muestra el Gráfico 21.

En cualquier caso, si el objetivo es maximizar los efectos sobre el crecimiento, y de esa forma aportar a la recuperación post pandemia, los resultados recalcan la importancia de realizar inversiones públicas que: a) promuevan sectores actualmente integrados en cadenas de valor, y/o, b) promuevan toda la cadena de valor y no solo la etapa primaria para sectores que actualmente no están integrados en cadenas de valor. Además, y como ya se discutió, los sectores con mayor inserción internacional pueden incrementar su producción, y sus exportaciones, sin la limitación que impone el tamaño del mercado interno.

En resumen, los resultados de este apartado muestran que la promoción de cultivos, por medio de las nuevas inversiones públicas de carácter productivo, genera más efectos positivos que la promoción de la ganadería, cuando se considera el PIB agroalimentario. En este sentido, los cultivos están más integrados al comercio internacional y, por lo tanto, su promoción genera un aumento de las exportaciones y/o una sustitución (reducción) de las importaciones. En consecuencia, el PIB agroalimentario crece empujado, principalmente, por el incremento de la producción agrícola primaria. Por otro lado, los encadenamientos productivos hacia adelante de la ganadería son mayores y, por lo tanto, su promoción tiene más efectos positivos sobre la industria alimentaria, pero no sobre el PIB agroalimentario en su conjunto. Aun así, el impacto en el PIB agroalimentario pesa más, ya que, por lo general, es la inversión pública en los sectores de cultivos —más que en los de la ganadería— la que tienen los mayores impactos en el PIB total (Gráfico 19). Así, nuestros resultados subrayan los *trade-offs* que existen entre promover los distintos sectores y subsectores del agro mexicano.

## Resultados sobre el empleo

En términos de empleo, vemos incrementos en la mayoría de los casos, excepto cuando se promueve la producción de otros cereales, la caña de azúcar y los porcinos (escenarios otrcereal, canazucar y porcino en el Cuadro 8). En estos casos, la reducción en el empleo que se origina por el aumento inicial en la productividad del sector en cuestión no alcanza a ser compensada por incrementos del empleo en otros sectores de actividad, lo cual sí ocurre en los demás escenarios. Sin embargo, los resultados agregados son positivos en términos del consumo privado, lo cual es sumamente importante de considerar en un análisis de la economía en su conjunto como el que se realiza aquí. Los resultados subrayan la importancia de considerar las condiciones de demanda al momento de promover determinados sectores productivos. Por ejemplo, el incremento de la producción de oleaginosas (escenario oleag) tiene un efecto particularmente positivo sobre el empleo de trabajadores no calificados porque se sustituyen importaciones de oleaginosas que, en el escenario base, cubren más del 95% del consumo total de oleaginosas. En consecuencia, el ingreso y el consumo de los hogares especializados en el uso de trabajo no calificado se incrementan y, por lo tanto, se reduce su tasa de pobreza, como se muestra más adelante.<sup>28</sup>

<sup>28</sup> El empleo también cae cuando las inversiones públicas no son productivas, es decir, cuando la productividad marginal del nuevo capital público es nula (ver escenario cultivos-0-dext+025 en el Anexo A).



## Resultados sobre pobreza y desigualdad

Los efectos sobre los indicadores de pobreza son coherentes con los resultados del consumo privado, en la medida que la tasa de pobreza depende de los cambios en ingresos y precios. La promoción de los sectores de la agricultura genera, en todos los casos, una reducción del precio promedio de los alimentos. Esta reducción no es trivial, ya que los alimentos representan una proporción relativamente grande de la canasta de consumo de los hogares más pobres en México. En general, los escenarios muestran reducciones en las tasas de pobreza total que para el año 2030 varían entre 0,11 y 0,01 puntos porcentuales de reducción, dependiendo del escenario y de si la tasa de pobreza es la nacional, urbana o rural (ver Gráfico 23). De hecho, vemos que las reducciones de pobreza más importantes se observan en las áreas rurales. En este caso, son dos los canales que explican este resultado. Por un lado, el incremento de la productividad en la agricultura impacta positivamente sobre los ingresos laborales de los hogares rurales. Por otro lado, la reducción del precio de los productos agroalimenticios reduce el costo del principal componente de la canasta de consumo de los hogares con menores ingresos.

Por su parte, los cambios en términos de la desigualdad medida por el coeficiente de Gini resultaron poco importantes. Sin embargo, en todos los casos muestran caídas que se explican por la mejora relativa de los hogares rurales respecto de los urbanos. Es decir, el crecimiento del consumo (e ingreso) per cápita de los hogares rurales supera en magnitud al crecimiento del consumo per cápita de los hogares urbanos. Sin embargo, cabe subrayar que, en términos del coeficiente de Gini, las magnitudes son muy pequeñas. Por ejemplo, el coeficiente de Gini se reduce de 0,4944 a 0,4942 cuando el escenario base se compara con el escenario que promueve los cultivos de forma conjunta.

## Valor presente neto de las inversiones públicas

Finalmente, el análisis de escenarios culmina con el valor presente neto (VPN) de las inversiones públicas simuladas. El VPN lo calculamos a partir de la variación equivalente, la cual mide el cambio en el bienestar que experimentan los hogares, en este caso, los mexicanos. Este indicador nos permite responder la siguiente pregunta: ¿cuánto ingreso debería transferirse a los hogares mexicanos para lograr el mismo cambio de bienestar que genera el incremento de la inversión pública?<sup>29</sup>

El VPN calculado de esta forma varía entre representar un 0,1% y un 1,3% del PIB cuando comparamos los resultados que se obtienen al focalizar la inversión pública en distintos subsectores de la agricultura mexicana (Gráfico 24). El ranking de los sectores, en términos de ir del mayor al menor impacto, es similar al utilizado anteriormente para el consumo privado (Gráfico 19) y el PIB agroalimentario (Gráfico 21). Se observa que todos los escenarios muestran efectos positivos en términos del VPN. Además, la caña de azúcar, los otros cereales, el maíz y todos los cultivos considerados de manera conjunta se ubican en la parte superior del ranking del VPN. Es decir, en el caso de que la inversión pública

<sup>29</sup> Para estimar el VPN se utiliza la siguiente fórmula:

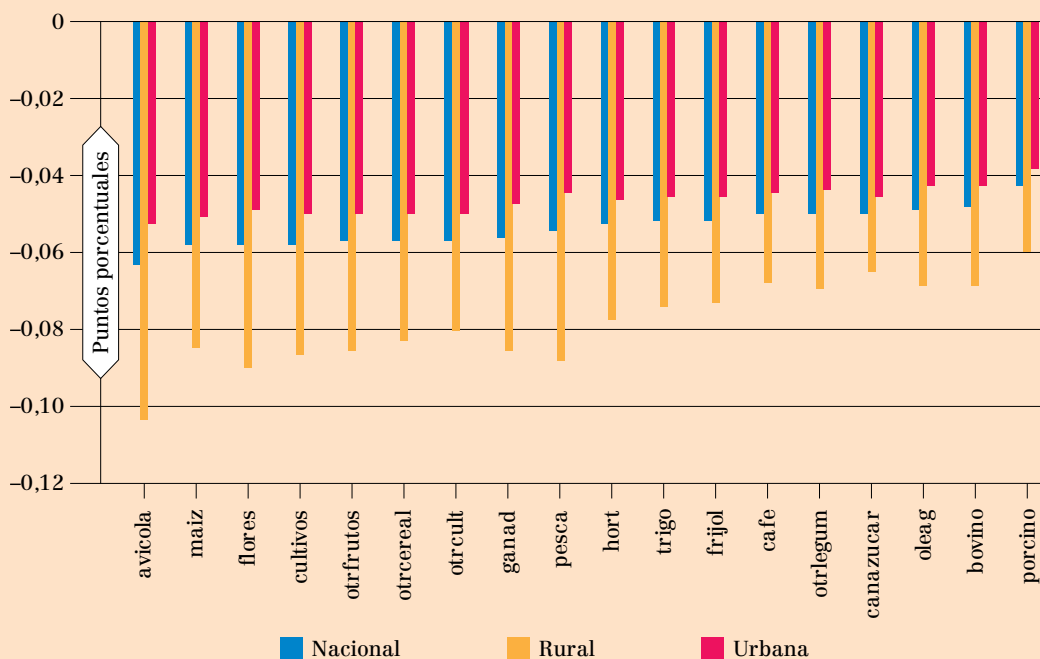
$$VPN = \sum_{t=2021}^{t=2030} \frac{\sum_{h \in H} EV_{h,t}}{(1 + intrat)^{2021-t}}$$

donde  $EV_{h,t}$  es la variación equivalente o medida del bienestar de los hogares mexicanos e  $intrat$  es la tasa de interés que, siguiendo la práctica oficial en México, se supone igual a un 8%. La variación equivalente mide el cambio en el bienestar que experimentan los hogares. En la ecuación anterior, el bienestar de cada uno de los 18 hogares identificados en el modelo de EGC de México se pondera de la misma manera. Es decir, se emplea, de manera implícita, una función de utilidad social de tipo utilitarista. Los resultados de los escenarios considerados indican que el incremento de bienestar agregado sería más elevado si se utiliza una función de bienestar que otorgara una ponderación más alta a los hogares de menor consumo per cápita.

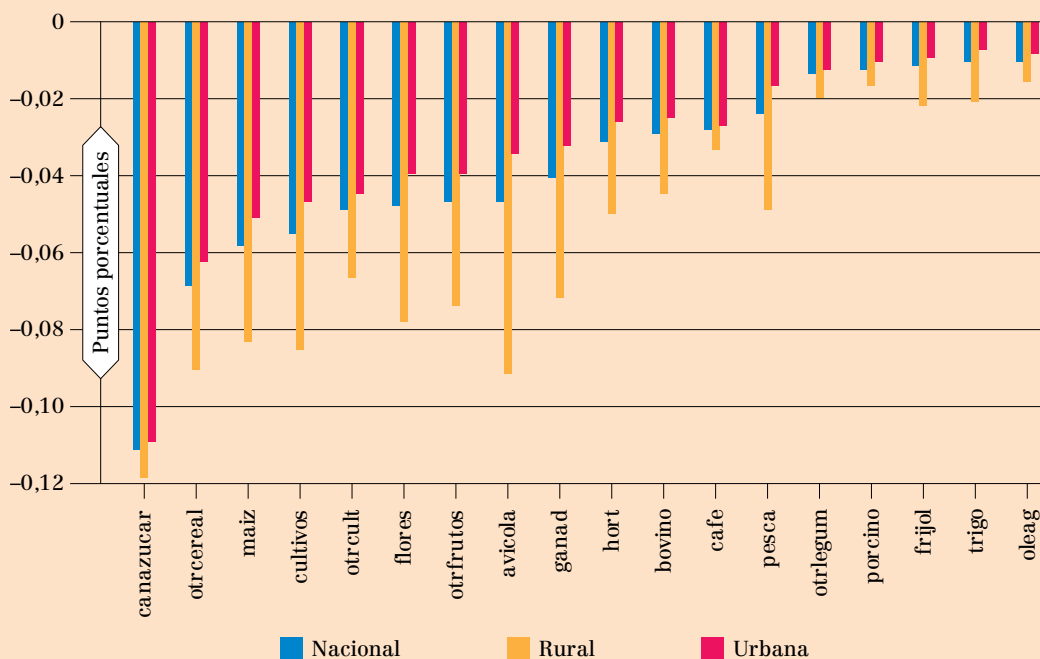
promocione la productividad en estos sectores, se observa que la ganancia descontada en términos del bienestar de los hogares mexicanos sería relativamente más elevada con respecto a la situación en la que se promocionan los otros sectores.

♦ **GRÁFICO 23 Tasas de pobreza en escenarios de inversión pública seleccionados (desvío en puntos porcentuales respecto al escenario base)**

**A. 2022**

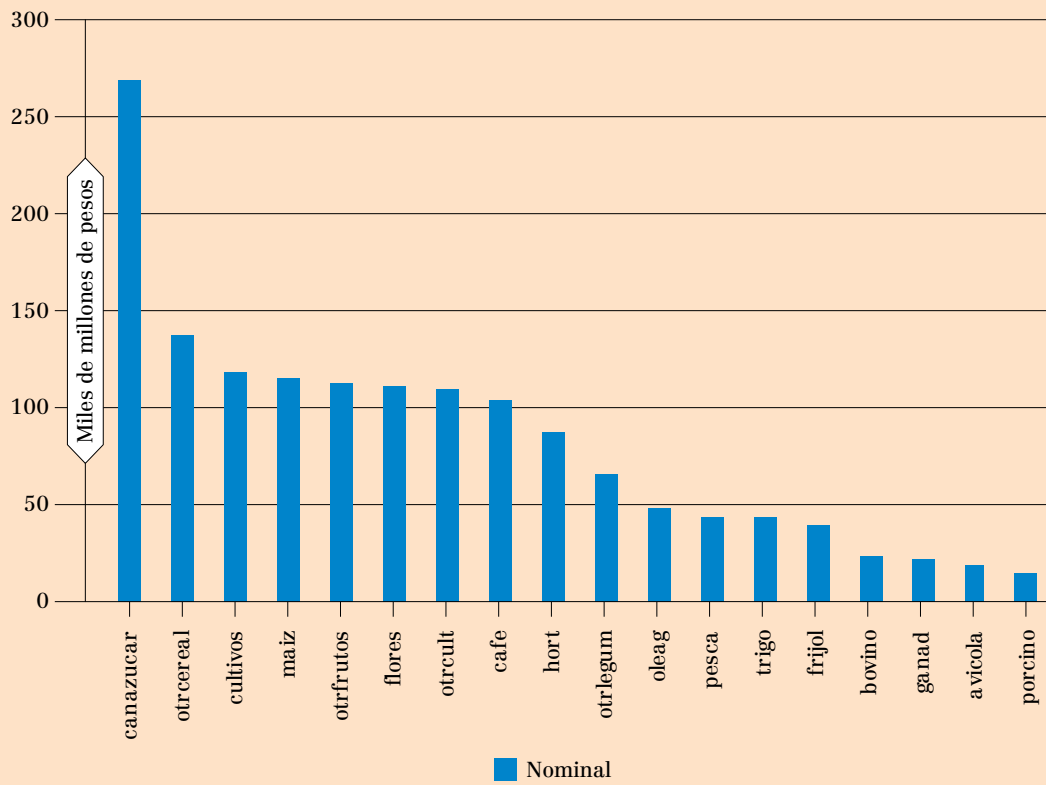


**B. 2030**



Fuente: Elaboración de los autores.

◆ **GRÁFICO 24** Valor presente neto de las inversiones públicas en  
escenarios seleccionados



Fuente: Elaboración de los autores.

## 5 Conclusiones y recomendaciones

Como sucede con la economía de la mayoría de los países en el mundo en medio de la pandemia de la COVID-19, que está inmersa en una recesión sin precedentes, la de México está muy necesitada de una recuperación fuerte y sostenida. La evolución económica de los últimos años define el punto de partida para la recuperación. En particular, tanto la estructura productiva y su dinamismo como las políticas públicas existentes determinarán, junto el espacio fiscal disponible, qué nuevas políticas públicas podrá implementar México para lograr la recuperación.

Las medidas de estímulo económico deberán enfocarse a aquellos sectores que son importantes para la economía y/o que generen empleo y mejores condiciones de vida para amplias porciones de la población. Entonces, la reactivación de la agricultura (incluyendo los cultivos, la ganadería, la silvicultura y la pesca) deberá ser uno de los motores de una recuperación económica con bienestar en la fase post COVID-19. Se trata de un sector empleador de una importante cantidad de trabajadores y el pilar de las condiciones de vida en las zonas rurales, y que, además, provee de alimentos a los hogares mexicanos directa, o indirectamente a través de la provisión de insumos para la industria alimentaria. Además, la agricultura es un sector vinculado con el comercio internacional, no solo por el lado de las exportaciones, sino también por el lado de las importaciones. De hecho, muchos de los productos agrícolas que consumen los hogares mexicanos provienen del resto del mundo (es decir, son importados), de ahí que promover su producción en respuesta a la crisis generaría beneficios de más largo plazo, en términos de la seguridad alimentaria. La mayor parte de la población mexicana más pobre también vive en las zonas rurales, donde la agricultura es el sector que aporta medios de vida para muchos.

En los últimos 20 años, México ha experimentado cuatro cambios de administración presidencial, que sin duda han significado cambios en la administración pública, en las políticas públicas y en las leyes. Además, sobresalen importantes reformas en los ámbitos fiscal, energético, laboral, educativo y de cambio climático, entre otros. Sin embargo, no ha habido reformas agrarias en estos años (las últimas se realizaron en 1939 y 1992) ni en materia de riego. Aunado a lo anterior, se han producido tres eventos que han provocado crisis económicas e inestabilidad, como la financiera del año 2008, la pandemia de la AH1N1 y la más reciente de la COVID-19. Los tres eventos han repercutido en un menor crecimiento económico durante esas crisis, pero con prontas recuperaciones en los dos primeros, que han dejado estos 20 años con una tasa de crecimiento anual promedio del PIB que osciló entre el 2% y el 3%. Sin embargo, en esta última crisis, el PIB se ha contraído a cifras récords del 18%, nunca antes vistas. Se deber resaltar, sin embargo, que, a pesar del colapso en la actividad económica a nivel nacional, el sector primario ha sido resiliente. Aún con cierta volatilidad, algunos de los sectores primarios presentan crecimiento; por el ejemplo, es el caso del subsector de cría de ganado y los subsectores como el de la producción de alimentos para animales. Según los criterios de política económica de la SHCP para el año 2021, la principal causa de la resiliencia del sector primario es que se ha mantenido como una actividad prioritaria, y los precios de los alimentos se han mantenido relativamente estables. No así el sector secundario, que ha sufrido bajas de hasta un 29%. Si es así, entonces la agricultura debería ser un eje central en la recuperación económica, pero necesita de un impulso a su productividad.

En términos generales, la agricultura no solo carece de un dinamismo más productivo, sino que además, es uno de los sectores con mayor informalidad laboral y de bajos salarios para los jornaleros del sector. Existe también un rezago importante en los créditos para

invertir en maquinaria, equipo e innovación tecnológica, y la preocupación por mejorar la irrigación ha estado más por el lado del sector privado en zonas concretas del norte del país. Una política de inversión pública en la infraestructura productiva del sector le conduciría, sin lugar a duda, a la recuperación económica con ganancias en el bienestar de una gran parte de la población.

El presente estudio aporta un análisis de escenarios prospectivos basados en un modelado de la economía en su conjunto y con toda su multisectorialidad, que han permitido responder las siguientes preguntas, a fin de informar la toma de decisiones de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México:

- ◆ ¿Pueden las inversiones públicas que promueven la productividad en la agricultura reactivar el crecimiento de la producción agroalimentaria, con impactos favorables en la economía en su conjunto y la pobreza rural?
- ◆ ¿Cuáles serían los sectores o ramas de la agricultura cuyo impacto en la productividad generaría los mayores beneficios socioeconómicos, haciendo que dicha inversión sea la más costo-efectiva?

## 5.1 Los escenarios prospectivos

Para contestar a estas preguntas, se partió de un escenario base o de referencia que permitió reproducir el comportamiento pasado y actual de la economía mexicana, incluyendo su estructura sectorial, y lo proyectó hacia adelante. En segundo lugar, ese escenario base se comparó con escenarios que permitieron evaluar los efectos de inversiones del gobierno destinadas a incrementar la productividad de sectores agrícolas seleccionados.

Los escenarios de inversión simulan un aumento de la productividad total de los factores (PTF) en sectores y subsectores seleccionados de la agricultura, causado por nuevas inversiones públicas en infraestructura productiva que representen el 0,25% del PIB (en torno a 50 000 millones de pesos del año 2018) durante el periodo 2021-2023. En base a la evidencia empírica, se considera que este tipo de *shock* productivo se asocia con el mejoramiento de caminos rurales, sistemas de riego, infraestructura de almacenamiento, etc., y que por cada peso de inversión pública adicional se lograría incrementar la PTF en los sectores receptores de la inversión en el equivalente a 0,3 centavos. Dos aspectos importantes del estudio son: por una parte, se evaluaron los efectos macroeconómicos de financiar la inversión con cuatro formas alternativas de financiamiento: deuda externa, deuda interna, ingresos por impuestos directos y aumento de la eficiencia del gasto público. Por otra parte, para analizar el impacto de mediano/largo plazo de la nueva inversión pública productiva y sus fuentes de financiamiento, los escenarios cubren el periodo hasta el año 2030.

La agricultura mexicana, con la amplia gama de sectores que la conforman, registra en términos generales valores relativamente altos con respecto al cociente entre el empleo y su valor agregado. En consecuencia, se sabía *a priori* que un aumento de la PTF de este sector promovería, *ceteris paribus*, una reasignación de recursos desde la agricultura hacia otros sectores productivos. Además, los productos de la agricultura mexicana no están muy orientados a la exportación cuando se los compara con las manufacturas de origen industrial. En consecuencia, los sectores del agro mexicano que se promueven en el PND 2019-2024 (frijol, trigo, maíz, arroz, café, caña de azúcar, bovinos carne, bovinos leche y bovinos carne y leche) enfrentan un límite para su expansión dado por el tamaño del mercado interno. Con este antecedente importante, los escenarios consideraron también otros subsectores de la agricultura y sectores de la industria alimentaria que utilizan a los productos agrícolas como insumos intermedios para su producción. A partir del análisis se desprenden una serie de conclusiones y recomendaciones importantes.

## 5.2 La integración con el mercado externo amplía el efecto socioeconómico de la inversión

Los resultados obtenidos muestran que los efectos en los principales agregados macroeconómicos son más favorables cuando los sectores/subsectores promovidos están orientados a la exportación (por ejemplo, el café o las hortalizas) o a la importación (por ejemplo, los cereales en general). Son las características estructurales de estos sectores/subsectores las que explican que la misma inversión pública que reciben sea más efectiva en la generación de crecimiento económico, en ellos mismos, así como en la economía en su conjunto.

Cuando la nueva inversión pública se enfoca a la promoción del sector de cultivos en su conjunto, genera más efectos positivos en el crecimiento que cuando se asigna a la promoción de la ganadería en su conjunto. En el caso del sector de cultivos en su conjunto, el PIB es un 0,045% y un 0,164% mayor en 2022 y 2030, respectivamente (con respecto al escenario base); mientras que, en el caso de la ganadería, es de un 0,026% y un 0,089%, respectivamente (Cuadro 10). Para ello se encuentra una explicación: los cultivos están relativamente más integrados en el comercio internacional y el aumento en su productividad, resultado de la nueva inversión pública, deriva en un mayor aumento de las exportaciones y/o una mayor sustitución (reducción) de importaciones. Por otro lado, los encadenamientos productivos hacia adelante de la ganadería son mayores que los observados para los sectores de cultivos, debido a su mayor capacidad de empujar a los sectores del sector alimentario por medio de los insumos intermedios que produce para ellos.

En ambos casos, el aumento de la producción del mismo sector y el efecto que se genera en los otros sectores de la industria alimentaria por los encadenamientos productivos, explican por qué el aumento en el PIB agroalimentario es mucho más importante que el mostrado por el PIB total. En el caso del sector de cultivos en su conjunto, el PIB agroalimentario es un 0,597% y un 1,609% mayor en 2022 y 2030, respectivamente (con respecto al escenario base), mientras que, en el caso de la ganadería, es un 0,169% y un 0,578%, respectivamente. Los resultados en el bienestar de la población, medidos por el consumo privado y la caída de la pobreza rural, también son favorables en todos los escenarios.

Vistos a un nivel más desagregado, los resultados muestran que los subsectores que generan más efectos positivos sobre el PIB, el consumo privado (bienestar) y las tasas de pobreza (nacional, rural y urbana) son: el maíz, que es un componente importante en la canasta de consumo de los hogares mexicanos; la caña de azúcar, por las razones que se explican a continuación, dentro de las que indudablemente está su gran escala; el grupo de otros cereales (que incluyen el arroz, el sorgo, la avena, la cebada y otros cereales, que también son de alto consumo en los hogares); y las frutas, que son de orientación exportadora (Cuadro 10).

El sector de la caña de azúcar merece una mención particular, como se indicó, ya que se trata de un sector relativamente intensivo en el uso de mano de obra y la totalidad de su producción se destina al consumo intermedio de actividades con orientación exportadora. Además, los sectores agroindustriales productores de azúcar y bebidas son intensivos en el uso del factor capital y, por lo tanto, una reducción de sus costos de producción por el abaratamiento de la caña de azúcar beneficia sus ganancias en los escenarios simulados. Luego, las empresas que reciben una proporción relativamente grande del ingreso del capital tienen una tasa de ahorro relativamente alta y, por lo tanto, se genera un efecto más fuerte sobre la inversión privada, el stock de capital, el PIB, los ingresos de otros factores, es decir, en la economía en su conjunto. No obstante, dentro de las variables consideradas en este análisis, no se están teniendo en cuenta elementos de sostenibilidad ambiental de toda la cadena de valor asociada a la caña de azúcar, y es posible que sean necesarias nuevas

inversiones con el fin de modernizar y hacer sustentables los procesos de producción del sector. Además, dada la importancia del sector en la agricultura de gran escala (industrial), será importante que las inversiones productivas no excluyan a los pequeños productores para que el sector contribuya efectivamente a la reactivación de la producción, a la vez que a un mayor bienestar rural.

◆ **CUADRO 10** Resumen de resultados de los escenarios de inversión pública productiva (desvío respecto al escenario base, porcentual para consumo privado, PIB y PIB agroalimentario y en puntos porcentuales para pobreza rural)

#	Escenario	2022				2030			
		Consumo privado	PIB	PIB agroalimentario	Pobreza rural	Consumo privado	PIB	PIB agroalimentario	Pobreza rural
1	cultivos-dext	0,113	0,045	0,597	-0,087	0,117	0,164	1,609	-0,086
2	cultivos-dint	-0,007	0,005	0,630	-0,011	0,006	0,033	1,520	-0,040
3	cultivos-impd	-0,123	0,035	0,611	0,038	0,063	0,103	1,564	-0,065
4	cultivos-efic	-0,003	-0,040	0,659	-0,051	0,101	0,150	1,595	-0,083
5	ganad	0,108	0,026	0,169	-0,086	0,082	0,089	0,578	-0,072
6	oleag	0,094	0,027	0,613	-0,069	0,016	0,073	1,549	-0,016
7	frijol	0,098	0,036	0,639	-0,074	0,014	0,077	1,642	-0,022
8	otrlegum	0,095	0,022	0,606	-0,070	0,026	0,066	1,543	-0,020
9	trigo	0,097	0,021	0,669	-0,074	0,007	0,046	1,692	-0,021
10	maiz	0,115	0,052	0,599	-0,085	0,126	0,182	1,580	-0,083
11	otrcereal	0,116	0,066	0,519	-0,083	0,166	0,251	1,252	-0,090
12	hort	0,104	0,034	0,582	-0,078	0,068	0,117	1,576	-0,050
13	cafe	0,101	0,039	0,603	-0,068	0,072	0,139	1,595	-0,033
14	otrfrutos	0,112	0,043	0,624	-0,086	0,099	0,148	1,676	-0,074
15	canazucar	0,127	0,116	0,177	-0,065	0,322	0,463	0,741	-0,119
16	otrcult	0,113	0,054	0,593	-0,080	0,106	0,169	1,624	-0,067
17	flores	0,113	0,046	0,587	-0,091	0,104	0,160	1,570	-0,078
18	bovino	0,099	0,023	0,229	-0,068	0,066	0,089	0,772	-0,045
19	porcino	0,092	0,017	0,009	-0,060	0,040	0,060	0,201	-0,016
20	avicola	0,115	0,026	0,115	-0,104	0,080	0,075	0,407	-0,092
21	pesca	0,103	0,033	0,259	-0,088	0,044	0,085	0,919	-0,049

*Nota:* Los escenarios aparecen en el mismo orden en el que fueron introducidos en el Cuadro 8.

*Fuente:* Elaboración de los autores.



Los cambios en las variables claves analizadas pueden parecer pequeños en todos los escenarios, sin embargo deben considerarse a la luz de lo que los sectores/subsectores representan inicialmente con respecto al PIB. Por ejemplo, cuando la caña de azúcar es el subsector receptor de la nueva inversión pública, el consumo privado y el PIB son hasta un 0,3% y un 0,5%, respectivamente, superiores en el año 2030 con respecto al escenario base. En este caso, cabe recordar que, en el primer año de simulación (2018), el valor agregado de la caña de azúcar representa solo el 0,2% del PIB. Por lo tanto, el aumento del 0,5% del PIB en 2030 no es para nada despreciable; en otros términos, el aumento acumulado del PIB en 2030 es equivalente a un 3,5% del PIB de ese primer año de simulación. Además, para todos los escenarios encontramos que, de acuerdo con el valor presente neto (VPN) de la inversión pública, la ganancia descontada, en términos del bienestar de los hogares mexicanos, es mayor a la inversión. Ciertamente, las ganancias superan a la inversión y, además el monto de la inversión simulado juega un papel muy importante. Como se indicó, las nuevas inversiones públicas en infraestructura productiva simuladas representan solamente el 0,25% del PIB (en torno a 50 000 millones de pesos del año 2018) durante el periodo 2021-2023. Un análisis de sensibilidad muestra que, de duplicarse esa inversión en esos años, los efectos habrían sido mucho más favorables. Por ejemplo, en el escenario donde la inversión pública en infraestructura productiva se asigna al sector de cultivos en conjunto (financiada con deuda externa), duplicar el monto de esa inversión a 0,50% del PIB, resulta en que el consumo privado, el PIB total, el PIB agroalimentario y la tasa de pobreza rural hubieran variado en la siguiente forma con respecto al escenario base: 0,23%, 0,09%, 1,19% y -0,17 puntos porcentuales en el año 2022, y 0,23%, 0,32%, 3,21% y -0,16 puntos porcentuales en el año 2030. Estas cifras son ciertamente mucho mayores a las presentadas en la primera fila del Cuadro 10.

### 5.3 El financiamiento externo es la opción más viable para apoyar la recuperación

El ordenamiento de los sectores según indicadores macroeconómicos (PIB y consumo privado) es robusto a cambios en las fuentes del financiamiento de la nueva inversión pública en infraestructura productiva. La comparación de escenarios, sin embargo, permitió entender cuáles son las repercusiones macroeconómicas más favorables entre las distintas fuentes de financiamiento. En este sentido, el acceso al crédito externo permite una recuperación del PIB en el corto plazo sin conllevar una acumulación de deuda pública externa de importancia (solo el 0,55% del PIB en el año 2030, más que en el escenario base).

En cambio, sin acceso al crédito externo y utilizando fuentes alternativas de financiamiento doméstico, se observa una caída inicial de PIB (excepto para algunos subsectores cuando se emplean impuestos directos para financiar inversión) y el consumo privado. En algunos casos, los impuestos directos generan una caída del ingreso disponible y, en consecuencia, del consumo privado de los hogares; sin embargo, al mismo tiempo, logran incrementar el PIB a corto plazo. Por su lado, el endeudamiento interno desplaza parte del ahorro privado para financiar la nueva inversión pública, afectándose la inversión privada y el PIB en el corto plazo. Finalmente, mediante las ganancias de eficiencia en el sector público se daría una caída inicial del consumo privado debido al efecto negativo que tiene la reducción del empleo público que generan las ganancias de productividad laboral. Sin embargo, en el mediano/largo plazo predomina el efecto positivo que genera la inversión pública destinada a promover la productividad en los sectores de cultivos. En resumen, tomando en cuenta los *trade-offs* intertemporales que se generan, el acceso al financiamiento externo sería la opción más viable para promover una recuperación económica con aumentos en el bienestar por medio de nueva inversión pública en infraestructura productiva en el corto plazo, con mayores ganancias en el mediano/largo plazo.



## 5.4 Ranking de subsectores para informar el proceso de priorización de la inversión en la agricultura

Con tal amplia gama de resultados analizados, se puede entonces responder a una pregunta clave del estudio: ¿en qué subsectores se debería priorizar la inversión pública en la infraestructura que repercuta en la productividad, debido a sus efectos en el crecimiento del PIB nacional y agroalimentario, el consumo de los hogares (bienestar) y la pobreza rural? El Cuadro 11 muestra un ranking de dichos subsectores, para los primeros 10 (de un total de 16 considerados).<sup>30</sup> Estos subsectores se ordenan en términos de su impacto (de mayor a menor) sobre las cuatro variables identificadas. Claramente, el sector de la caña de azúcar se ubica primero en tres de los cuatro indicadores considerados. Los cereales, principalmente el maíz, pero también otros (el arroz, el sorgo, la avena, la cebada y otros cereales, excluyendo el trigo que se ubica en la parte baja del ranking), aparecen como sectores cuya promoción tendría efectos positivos en el consumo privado, el PIB y la pobreza rural. Los cultivos más orientados a la exportación, como las flores y el café, también se ubican relativamente alto en el ranking mostrado. En ningún caso, los subsectores de la ganadería se ubican entre las primeras cinco posiciones del ranking.

### ◆ CUADRO 11 Ranking de subsectores según los efectos socioeconómicos de la inversión pública

#	Consumo privado	PIB	PIB agroalimentario	Pobreza rural
1	Caña de azúcar	Caña de azúcar	Trigo	Caña de azúcar
2	Otros cereales	Otros cereales	Otras frutas	Otros cereales
3	Maíz	Maíz	Frijol	Maíz
4	Otros cultivos	Otros cultivos	Otros cultivos	Otros cultivos
5	Flores	Flores	Café	Flores
6	Otras frutas	Otras frutas	Maíz	Otras frutas
7	Aves	Café	Hortalizas	Aves
8	Café	Hortalizas	Flores	Hortalizas
9	Hortalizas	Bovinos	Oleaginosas	Bovinos
10	Bovinos	Pesca	Otras leguminosas	Café

*Nota:* Después del décimo lugar del ranking no se presentan los otros sectores de la agricultura considerados en los escenarios (ver Cuadros 7 y 8).

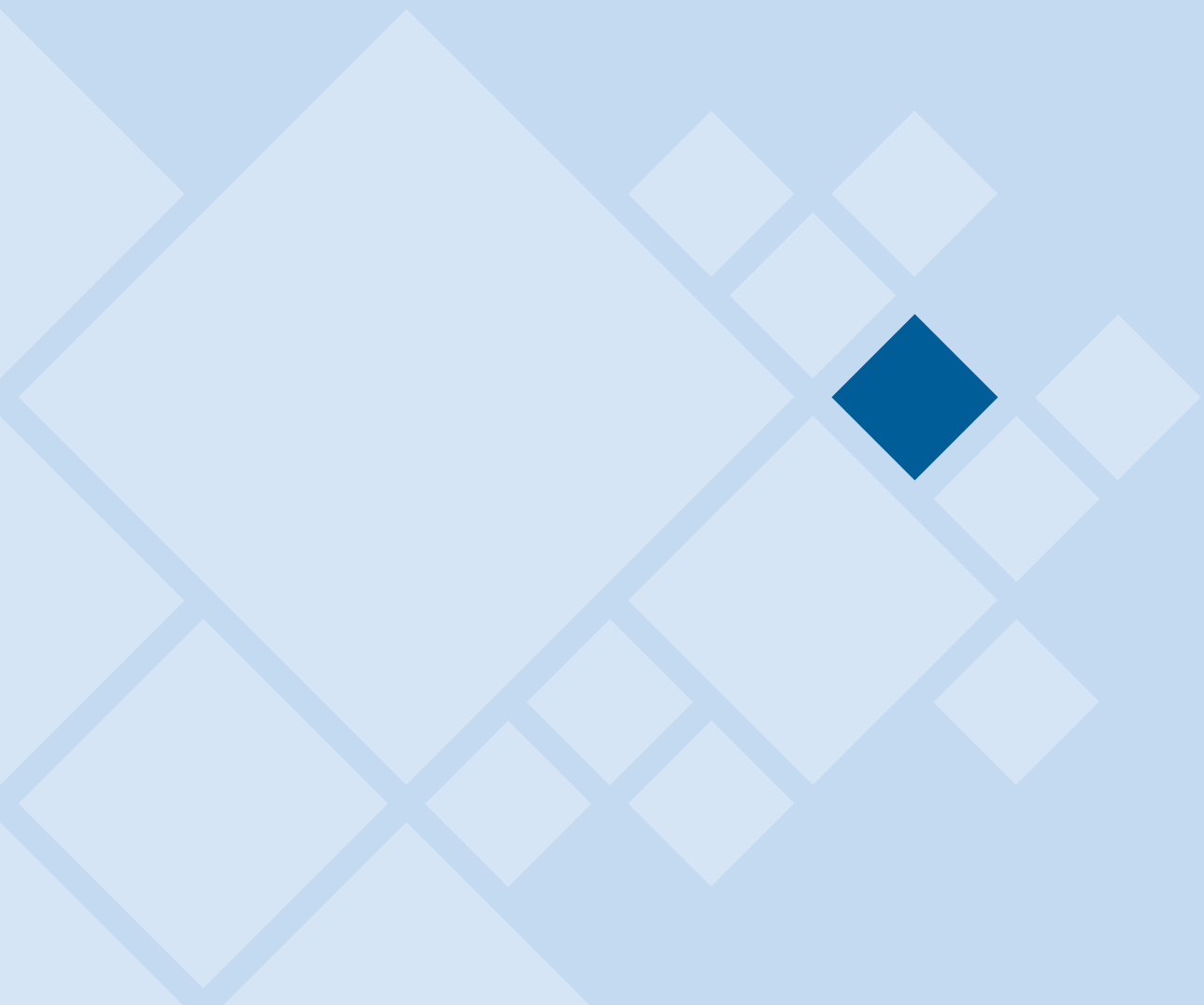
*Fuente:* Elaboración de los autores.

Estos hallazgos proporcionan información importante acerca del acierto en las prioridades de los planes de desarrollo existentes, así como de las nuevas prioridades que se deberían considerar, dada la necesidad de una recuperación económica con bienestar en la era post COVID-19. Nuestros resultados validan la relevancia de haber incluido a la caña de azúcar y los cereales, principalmente el maíz, pero también otros como el arroz (que cae dentro del grupo “otros cereales” en nuestro análisis), y el café como subsectores prioritarios

<sup>30</sup> Es importante recordar que, de un total de 21 escenarios de inversión pública, 5 no correspondían a subsectores, sino que a los sectores agregados de cultivos y ganadería (escenarios 1-5 en el Cuadro 8). En el ranking nos concentramos solo en subsectores.

del PND 2019-2024. Al mismo tiempo, otros subsectores priorizados en el PND, como los vinculados a la ganadería, no aparecen dentro de los más costo-efectivos en términos de las variables analizadas en las condiciones económicas de recesión actuales (aunque tienen encadenamientos importantes con la industria alimentaria). Por su parte, un subsector como el de flores, aparece entre los más altos puestos de nuestro ranking, pero no está considerado en el PND. Aunque no se trata de un sector con influencia directa en la seguridad alimentaria, las inversiones que promuevan su productividad impactarían notablemente en su producción y en el bienestar de los hogares de manera indirecta. La evidencia que se desprende de este análisis, por lo tanto, brinda información para la toma de decisiones sobre sectores adicionales a los del PND que se podrían priorizar para reactivar la agricultura y la economía con ganancias en el bienestar rural.

Asimismo, el ranking de subsectores es un punto de partida para un trabajo más enfocado en los subsectores que aparecen en la parte más alta de la clasificación. Este trabajo es esencial para responder a preguntas más concretas sobre esos sectores prioritarios. Más exactamente, es necesario identificar cuáles son las inversiones necesarias a lo largo de las cadenas de valor vinculadas con cada uno de los subsectores identificados como prioritarios. En este sentido, es preciso identificar qué componente de la producción primaria de esos subsectores debe promoverse (¿en qué se debe invertir?), qué cantidad debe invertirse en ellos y fundamentar los presupuestos (¿cuánto se debe invertir?). Estas preguntas deben responderse usando, como criterio de decisión adicional, la identificación de los territorios en los que dichas inversiones pueden tener mayor impacto socioeconómico de forma respetuosa con el medio ambiente, debido al alto potencial productivo y de reducción de la pobreza que ofrecen (¿dónde se debe invertir?).



# Bibliografía

- Aguiar, A., Chepeliev, M., Corong, E.L., McDougall, R., y van der Mensbrugghe, D.** 2019. The GTAP Data Base: Version 10. *Journal of Global Economic Analysis*, 4(1): 1–27.
- Blanchflower, D.G. y Oswald, A.J.** 2005. *The wage curve reloaded*. National Bureau of Economic Research. NBER Working Paper 11338.
- Cárcar Irujo, A.I.** 2013. Las reformas agrarias en México y los proyectos de desarrollo rural en un municipio del estado de Veracruz. *Nómadas-Universidad Complutense de Madrid*, 38(2).
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).** 2020. *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2019-2020*. San José, IICA.
- Cicowiez, M. y Lofgren, H.** 2017. *A GEM for streamlined dynamic CGE analysis: Structure, interface, data, and macro application*. World Bank Policy Research Working Paper 8272.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).** 2018. *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. México, D.F.
- Dervis, K., de Melo, J. y Robinson, S.** 1982. *General Equilibrium Models for Development Policy*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Dessus, S. y Herrera, R.** 2000. Public Capital and Growth Revisited: A Panel Data Assessment. *Economic Development and Cultural Change*, 48(2): 407-418.
- Diario Oficial de la Federación (DOF).** 2004. *Ley General de Desarrollo Social. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión*. México, D.F.
- FAO.** 2020. *Ten years of the Ethiopian Agricultural Transformation Agency: An FAO evaluation of the Agency's impact on agricultural growth and poverty reduction*. Rome.
- FAO, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Organización Mundial de la Salud (OMS), Programa Mundial de Alimentos (PMA) y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).** 2020. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables*. Roma, FAO.
- Fondo Monetario Internacional (FMI).** 2020. *World Economic Outlook, October 2020: A Long and Difficult Ascent*. Washington, DC.
- Gupta, S., Kangur, A., Papageorgiou, C. y Wane, A.** 2014. Efficiency-Adjusted Public Capital and Growth. *World Development*, 57(May): 164-178.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).** 2019. *Encuesta Nacional Agropecuaria 2019* (disponible en: [www.inegi.org.mx/programas/ena/2019](http://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019)). Acceso: 23 de febrero de 2021.
- Lofgren, H., Lee Harris, R. y Robinson, S.** 2002. *A standard computable general equilibrium (CGE) model in GAMS*. Microcomputers in Policy Research Vol. 5. Washington, DC, International Food Policy Research Institute (IFPRI).

- Manning, D.T. y Taylor, J.E.** 2015. Agricultural Efficiency and Labor Supply to Common Property Resource Collection: Lessons from Rural Mexico. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 40(3): 365-386.
- McCullough, E.B. y Matson, P.A.** 2016. Evolution of the knowledge system for agricultural development in the Yaqui Valley, Sonora, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(17): 4609-4614.
- Muhammad, A., Seale, J.L.Jr., Meade, B. y Regmi, A.** 2011. *International evidence on food consumption patterns: An update using 2005 International Comparison Program Data*. USDA Technical Bulletin TB-1929.
- Nápoles, P.R.** 2008. *Distribución de los costos del cambio climático entre los sectores de la economía mexicana: un enfoque de insumo producto*.
- Ortega-Díaz, A. y Székely, M.** 2014. Pobreza Alimentaria y Desarrollo en México. *El Trimestre Económico*, LXXXI(321): 43-105.
- Registro Agrario Nacional (RAN).** 2015. *FANAR: Medición de tierras y tranquilidad para el campo mexicano*. México, D.F., Gobierno Federal de México.
- Robinson, S.** 1989. *Multisectoral models*. En *Chenery, H. y Srinivasan, T.N., eds. Handbook of Development Economics*. Edition 1, Volume 2, Chapter 18, pp. 885-947, Elsevier.
- Sadoulet, E. y de Janvry, A.** 1995. *Quantitative development policy analysis*. Baltimore, USA, The Johns Hopkins University Press.
- Sánchez, M.V., Cicowiez, M. y Ramírez, J.** 2020. *Análisis de vías alternativas de inversión pública en la agricultura y su impacto en el crecimiento económico y la reducción de la pobreza rural en Nicaragua*. Economía del desarrollo agrícola de la FAO – Estudio técnico 8. Roma, FAO.
- Schlatter, K., Grabau, M. y Waters, S.** 2015. *A Decision Support Tool for Water Management in the Delta*.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).** 2020a. *Los Criterios Generales de Política Económica (CGPE) para el ejercicio fiscal 2021*. México, D.F.
- SHCP.** 2020b. *Plan Anual de Financiamiento 2020*. México, D.F.

# Anexos

## Anexo A. Datos y resultados adicionales

### A1. Datos adicionales

#### ◆ CUADRO A1 Elasticidades para el valor agregado, el comercio y el consumo

Actividad o producto	Valor agregado	Armington	CET	Gasto
Oleaginosas	0,25	2,00	2,00	0,65
Frijol	0,25	2,00	2,00	0,65
Otras leguminosas	0,25	2,00	2,00	0,65
Trigo	0,25	2,00	2,00	0,65
Maíz	0,25	2,00	2,00	0,65
Otros cereales	0,25	2,00	2,00	0,65
Hortalizas	0,25	2,00	2,00	0,65
Café	0,25	2,00	2,00	0,65
Otras frutas	0,25	2,00	2,00	0,65
Caña de azúcar	0,25	2,00	2,00	0,65
Otros cultivos	0,25	2,00	2,00	0,65
Flores	0,25	2,00	2,00	0,65
Bovinos	0,25	2,00	2,00	0,65
Porcinos	0,25	2,00	2,00	0,65
Aves	0,25	2,00	2,00	0,65
Acuicultura	0,20	2,00	2,00	0,00
Otros animales	0,20	2,00	2,00	0,65
Silvicultura	0,20	2,00	2,00	0,65
Pesca	0,20	2,00	2,00	0,65
Petróleo y gas	0,20	2,00	2,00	1,30
Otra minería	0,20	2,00	2,00	1,30
Electricidad, gas y agua	0,95	0,90	0,90	1,07
Construcción	0,95	0,90	0,90	1,30
Alimento balanceado	0,95	1,50	1,50	0,65
Molienda	0,95	1,50	1,50	0,65
Azúcar	0,95	1,50	1,50	0,65
Conservas vegetales	0,95	1,50	1,50	0,65
Lácteos	0,95	1,50	1,50	0,65



**CUADRO A1 (cont.) Elasticidades para el valor agregado, el comercio y el consumo**

Actividad o producto	Valor agregado	Armington	CET	Gasto
Carne	0,95	1,50	1,50	0,65
Pescado	0,95	1,50	1,50	0,65
Panadería	0,95	1,50	1,50	0,65
Otros alimentos	0,95	1,50	1,50	0,65
Bebidas	0,95	1,50	1,50	0,65
Tabaco	0,95	1,50	1,50	0,65
Textiles	0,95	1,50	1,50	0,97
Cuero	0,95	1,50	1,50	0,97
Madera y papel	0,95	1,50	1,50	1,30
Refinados de petróleo	0,95	1,50	1,50	1,30
Fertilizantes	0,95	1,50	1,50	1,30
Otros químicos	0,95	1,50	1,50	1,30
Caucho y plástico	0,95	1,50	1,50	1,30
Productos minerales no metálicos	0,95	1,50	1,50	1,30
Metales y productos metálicos	0,95	1,50	1,50	1,30
Maquinaria y equipo	0,95	1,50	1,50	1,30
Vehículos	0,95	1,50	1,50	1,30
Otras manufacturas	0,95	1,50	1,50	1,30
Comercio	0,95	0,90	0,90	1,30
Transporte	0,95	0,90	0,90	1,15
Ser financieros	0,95	0,90	0,90	1,30
Ser profesionales	0,95	0,90	0,90	1,30
Ser apoyo	0,95	0,90	0,90	1,30
Educación	0,95	0,90	0,90	0,92
Salud	0,95	0,90	0,90	1,29
Hoteles y restaurantes	0,95	0,90	0,90	1,30
Ser doméstico	0,95	0,90	0,90	1,30
Administración pública	0,95	0,90	0,90	1,30
Otros servicios	0,95	0,90	0,90	1,30

*Notas:* Valor agregado = función CES (elasticidad de sustitución constante) para combinar factores; Armington = función CES para combinar compras nacionales e importadas (elasticidades de sustitución entre compras nacionales e importadas); CET = función de elasticidad de transformación constante para determinar ventas internas y exportaciones (elasticidades de transformación entre ventas internas y exportaciones); y gasto = elasticidades consumo de los hogares con respecto al gasto total en bienes y servicios.

*Fuente:* Elaboración de los autores en base a Sadoulet y de Janvry (1995), Aguiar *et al.* (2019) y Muhammad *et al.* (2011).

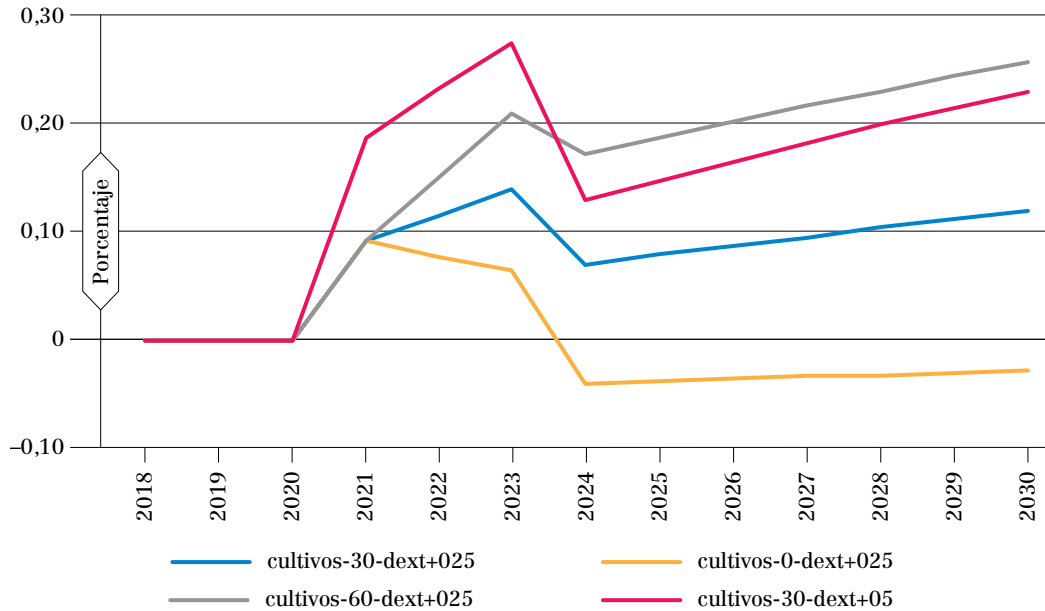
## A2. Resultados con supuestos alternativos de productividad y montos de inversión

En este apéndice, evaluamos la sensibilidad de los resultados presentados en el texto principal del trabajo con los supuestos realizados respecto de: i) el producto marginal de la inversión pública, que en los escenarios principales asumía un valor de 0,3, y ii) el monto de la inversión pública, que en los escenarios principales representaba 0,25% del PIB en el periodo 2021-2023. Nos enfocamos para este efecto en el escenario donde la inversión pública afecta la productividad de los cultivos visto en su conjunto. En el caso i), consideramos dos escenarios. En el primero, se supone que la inversión pública no tiene ningún efecto sobre la productividad factorial (escenario cultivos-0-dext+025). En el segundo, duplicamos el efecto a partir del producto marginal del capital equivalente a 0,3 (escenario cultivos-30-dext+025). Es decir, suponemos que, por cada peso adicional de inversión pública, la productividad factorial del sector de cultivos en su conjunto se incrementa en el equivalente a 0,6 centavos. En el caso ii), se duplica el monto el invertido a medio punto porcentual del PIB, en lugar de un cuarto de punto porcentual del PIB (escenario cultivos-30-dext+050). Los resultados sobre el consumo privado y el PIB para el escenario principal (antes cultivos-dext, ahora denotado como cultivos-30-dext+025) y los nuevos tres escenarios, se muestran en los Gráficos A1 y A2, respectivamente.

La comparación de estos tres escenarios con el escenario principal permite concluir que, tal y como esperábamos, los efectos son más positivos cuanto mayor sea el producto marginal del capital público ya que las inversiones públicas adicionales tienden a generar mayores incrementos de la PTF. Por ejemplo, cuando se supone que la inversión pública no tiene efectos sobre la PTF, los resultados sobre el consumo privado y el PIB son negativos tanto a corto como a largo plazo. En la práctica, estos resultados subrayan la importancia que tiene seleccionar inversiones públicas que aseguren incrementos de la PTF de los sectores dentro de la agricultura que desean promoverse. Finalmente, y para los montos de inversión que estamos considerando (0,25 y 0,50 puntos porcentuales del PIB), los efectos son más positivos cuanto más elevado sea el monto que se invierte.

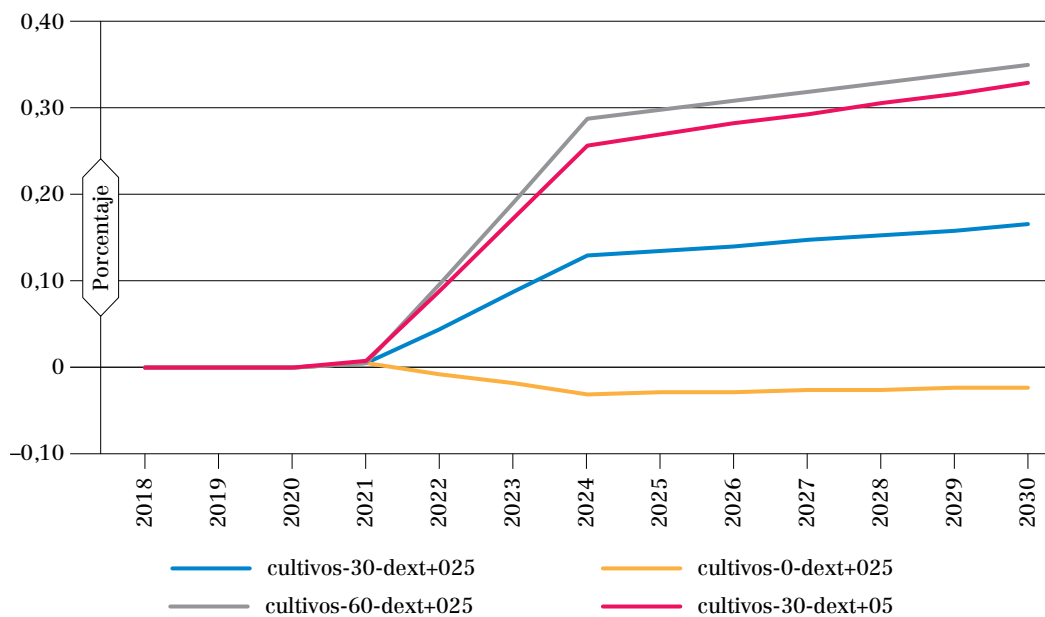


**GRÁFICO A1** Consumo privado en escenarios de inversión pública seleccionados con supuestos alternativos para la productividad marginal del capital y el monto de la inversión (desvío porcentual respecto al escenario base)



Fuente: Elaboración de los autores.

**GRÁFICO A2** PIB en escenarios de inversión pública seleccionados con supuestos alternativos para la productividad marginal del capital y el monto de la inversión (desvío porcentual respecto al escenario base)



Fuente: Elaboración de los autores.

## Anexo B. Análisis de sensibilidad de los resultados de los escenarios ante cambios en el valor de las elasticidades

Los resultados de un modelo de EGC, como el utilizado en este estudio para México, dependen del valor que se asigne a las diversas elasticidades de la oferta y la demanda que aparecen en varias ecuaciones del modelo. Específicamente, el modelo de EGC requiere información sobre las siguientes elasticidades: de sustitución entre factores de producción, por el lado de la producción; de sustitución entre importaciones y compras nacionales, por el lado del consumo; de transformación de la producción nacional entre exportaciones y ventas al mercado interno; de ingreso (o gasto) para cada uno de los productos que consumen los hogares; y, del nivel de desempleo con respecto al salario (o elasticidad-desempleo del salario). La incertidumbre que existe en torno al valor de estas elasticidades se traslada a los resultados de los escenarios simulados en la Sección 4 de este estudio.

En este Anexo evaluamos la sensibilidad de los resultados de los diversos escenarios de inversión presentados en la Sección 4 del estudio, respecto del valor que le asignamos a las diferentes elasticidades del modelo. Para ello, realizamos un experimento de Monte Carlo que consiste en resolver el modelo (es decir, correr los escenarios) varias veces empleando cada vez un conjunto de elasticidades diferente que se elige al azar. Más específicamente, resolvimos el modelo 500 veces. En cada una de ellas, el valor de las elasticidades se obtuvo de una distribución uniforme con valores mínimo y máximo iguales al 25% y al 175% del valor “central” empleado para obtener los resultados presentados y analizados en la Sección 4. Luego, empleando los resultados que arrojan todas las soluciones del modelo para todos los escenarios, calculamos intervalos de confianza para cada uno de los resultados que se presentaron en cuerpo principal del estudio.

En el Cuadro B.1 se muestran los resultados de los 18 escenarios simulados en este estudio (representados en columnas) cuando se recurre al endeudamiento externo como fuente de financiamiento de la nueva inversión que se asigna a los diferentes sectores/subsectores de la agricultura mexicana (ver el Cuadro 8). Se incluyen dos agregados macroeconómicos y solo resultados para el año 2030 (recordando que el periodo de simulación es 2018-2030). Se parte (a nivel de las filas) del cambio porcentual estimado con las elasticidades “centrales” (es decir, se usaron las presentadas en la Sección 4 de este estudio). Luego, para evaluar la sensibilidad de los resultados a los cambios en el valor de las elasticidades, se presenta el promedio de las 500 observaciones que genera el análisis de sensibilidad, el desvío estándar, y los límites superior e inferior calculados bajo los supuestos de que los resultados se distribuyen normalmente y todas las soluciones del modelo incluidas en el experimento de Monte Carlo reciben la misma ponderación (ver Cuadro B2).

Los resultados muestran que los cambios porcentuales respecto del escenario base para el consumo privado y el PIB reportados en la Sección 4 son estadísticamente significativos. Por ejemplo, existe la virtual certeza de que el escenario en que la nueva inversión pública en infraestructura promueve la productividad del subsector de la caña de azúcar (canazuc), tiene los efectos más positivos de todos los escenarios considerados. Esta conclusión se obtiene al realizar un test de medias para los resultados que se exponen en el Cuadro B1.<sup>31</sup> El mismo tipo de apreciaciones puede realizarse para los demás resultados reportados en la Sección 4. Es decir, los resultados ahí discutidos son robustos a cambios en los valores de las elasticidades del modelo de EGC de México.

<sup>31</sup> Es decir, se comprueba que las diferencias entre los promedios reportados en el Cuadro B1 son estadísticamente significativas.

◆ **CUADRO B1** Resultados del análisis de sensibilidad expresados como desvío porcentual del consumo privado y el PIB respecto del escenario base en 2030

Item	Consumo privado						Producto interno bruto (PIB)					
pesca												
avicola												
porcino												
bovino												
flores												
otrcult												
canazucar												
otrfrutos												
cafe												
hort												
otrcereal												
maiz												
trigo												
otrlegum												
frijol												
oleag												
ganad												
cultivos												
Elasticidades centrales	0,117	0,082	0,016	0,014	0,026	0,007	0,164	0,089	0,073	0,077	0,066	0,046
Media	0,120	0,083	0,015	0,014	0,020	0,010	0,167	0,090	0,073	0,078	0,058	0,051
Desvío estándar	0,010	0,007	0,028	0,019	0,038	0,027	0,008	0,005	0,038	0,028	0,053	0,036
Límite inferior	0,101	0,069	-0,039	-0,024	-0,055	-0,043	0,150	0,080	-0,001	0,023	-0,046	-0,020
Límite superior	0,139	0,097	0,070	0,053	0,094	0,064	0,183	0,101	0,147	0,133	0,163	0,122

Nota: Se estima un intervalo de confianza del 95% bajo el supuesto normalidad.

Fuente: Elaboración de los autores.



El producto interno bruto (PIB) mexicano se contrajo de una forma sin precedentes como resultado de la crisis asociada a la COVID-19. Si bien el sector primario ha sido el más resiliente, la agricultura carece de un dinamismo más productivo y se caracteriza por su alta informalidad laboral y sus bajos salarios. Invertir más en la infraestructura productiva del sector, contribuiría a reactivar la economía y mejorar el bienestar de la población.

La definición de una política de inversión pública debe basarse en la evidencia, como la que se aporta en este estudio. En los 21 escenarios prospectivos en que se simula una inversión pública en infraestructura productiva adicional en ramas de la agricultura, equivalente a un 0,25% del PIB (en torno a 50 000 millones de pesos) entre 2021 y 2023, se observa una mejoría en el PIB total y agroalimentario, así como en el bienestar de los mexicanos medido por el consumo privado y la reducción en la pobreza rural. Se recomienda focalizar la nueva inversión en ciertas ramas y financiarla preferiblemente mediante el endeudamiento externo. Según un ranking de las ramas receptoras de la inversión, el sector de la caña de azúcar se ubica en primera posición en tres de las cuatro variables consideradas (consumo privado, PIB total, PIB agroalimentario y pobreza rural). Los cereales, principalmente el maíz, pero también otros (arroz, sorgo, avena, cebada y otros cereales), y los cultivos más orientados a la exportación, como las flores y el café, aparecen también en lo alto del ranking.

La serie de estudios técnicos sobre economía del desarrollo agrícola de la FAO recopila documentos técnicos que abordan evaluaciones orientadas a las políticas de los aspectos económicos y sociales de la seguridad alimentaria y la nutrición, la agricultura sostenible y el desarrollo rural.

La serie está disponible en [www.fao.org/economic/esa/technical-studies](http://www.fao.org/economic/esa/technical-studies)

## PARA MAYOR INFORMACIÓN

Economía Agroalimentaria - Línea de desarrollo económico y social

- ◆ [www.fao.org/economic/esa/es](http://www.fao.org/economic/esa/es)
- ◆ [ESA-Director@fao.org](mailto:ESA-Director@fao.org)

Organización de las Naciones Unidas  
para la Alimentación y la Agricultura

Roma, Italia

ISBN 978-92-5-134368-5



9 789251 343685

CB4562ES/1/05.21