

Economy of the mexican agriculture sector in times of COVID-19

Economía del sector agrícola mexicano en tiempos COVID-19

Patricia Rivas-Valencia*, Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Km 13.5 Carretera México-Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, CP. 56230, México; **Leonardo Ángel Rosales-Rivas**, Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Avenida San Rafael Atlixco No. 186, Colonia Vicentina, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México, CP. 09340, México; **Graciela Dolores Ávila-Quezada**, Facultad de Ciencias Agrotecnológicas, Universidad Autónoma de Chihuahua. Calle Escorza 900, Chihuahua, Chihuahua CP. 31000, México; **Talina Olivia Martínez-Martínez**, Programa de Biotecnología, Campo Experimental Bajío-INIFAP. Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Km 6.5. Celaya, Guanajuato, CP. 38110, México. *Corresponding author: rivas.patricia@inifap.gob.mx

Received: March 01, 2021.

Accepted: April 25, 2021.

Rivas-Valencia P, Rosales-Rivas LA, Ávila-Quezada GD and Martínez-Martínez TO. 2021. Economy of the mexican agriculture sector in times of COVID-19. Mexican Journal of Phytopathology 39(4): 218-232.
DOI: <https://doi.org/10.18781/R.MEX.FIT.2021-21>

Abstract. COVID-19, a pandemic disease caused by SARS-CoV-2, changed the production schemes and supply chains in all spheres of the world's economy. The agricultural sector in Mexico was no exception, although it has been so essential during the pandemic that its growth was higher than the other sectors of the Mexican economy and it stood out as a food supplier in the world in 2020. Farmers' vocations and the integration of productive food chains led to a surplus of 1.2 billion dollars, with an annual increase of 39.92%. The pandemic is a challenge and an opportunity for the Mexican countryside in terms of digital and technological

Resumen. COVID-19, enfermedad pandémica causada por SARS-CoV-2, cambió los esquemas de producción y cadenas de suministro en todos los ámbitos de la economía mundial. El sector agrícola en México no fue la excepción. Sin embargo, su esencialidad ante la pandemia representó un crecimiento positivo por encima de los otros sectores de la economía mexicana, destacándose como un gran proveedor de alimentos al mundo en 2020. La vocación de productores y la integración de cadenas productivas permitió un superávit de 12 347 millones de dólares con un incremento anual del 39.92%. La pandemia representa un reto y oportunidad para el agro mexicano en materia de innovación digital y tecnológica derivadas de investigación de frontera. Sin embargo, es necesario establecer políticas públicas y de planeación agrícola que permitan optimizar esta área de oportunidad enfocándose en nuevos modelos productivos y de comercio nacional e internacional, respondiendo de manera eficaz

innovation derived from border investigation. However, it is crucial to establish public agricultural planning policies to help optimize this area of opportunity by focusing on new production and national and international trade models, responding efficiently to national visions to benefit producers-consumers and guaranteeing food security in the framework of the UN's international policies for sustainable development, the IPCC's reduction of climate impact and ensuring human health by the WHO.

Key words: GDP, SARS-CoV-2, economic index, economic activity.

COVID-19 and the mexican economy in 2020

Historic epidemics have taken place in Mexico with repercussions on the population and the economy of the country. Highlights include smallpox in 1520, a key event in the conquest of Mexico (Guevara-Flores, 2020), salmonella and typhus in 1545 and 1576, cholera in 1832, and the Spanish flu in 1918-19 (Malvido and Viesca, 1985). Recently, HIV has had its impact from 1985 to date, and Influenza A (H1N1) in 2009, the first pandemic of the 21st Century to be declared a public health emergency of international interest by the World Health Organization (WHO) (Córdova-Villalobos *et al.*, 2019). The influenza virus caused 67 thousand positive cases and 265 deaths in Mexico (SSA, 2011) with losses calculated in 40 billion pesos and a decline of 5.1% of the Gross Domestic Product (GDP). On the other hand, SARS-CoV-2, which caused the current COVID-19 world health crisis, reduced it by 8.5% in 2020 and to an estimated 4% for 2021 (INEGI, 2021). In the purchase of vaccines alone, Mexico had spent 1.7 billion pesos until May of 2021 ([a visiones nacionales de beneficio a productores-consumidores y garantizando la seguridad alimentaria en el marco de políticas internacionales de desarrollo sostenible de la ONU, reducción del impacto climático de la IPCC y la procuración de la salud humana de la OMS.](https://expansion.</p></div><div data-bbox=)

Palabras clave: PIB, SARS-CoV-2, índice económico, actividad económica.

COVID-19 y la economía mexicana en 2020

En territorio mexicano han ocurrido históricas epidemias que ha repercutido en la población y economía. Destacan la viruela en 1520, evento clave en la conquista de México (Guevara-Flores, 2020), salmonella y tifo en 1545 y 1576, cólera en 1832, y la gripe española en 1918-19 (Malvido y Viesca, 1985). Recientemente, han incidido el VIH de 1985 a la fecha, y la Influenza A (H1N1) en 2009, primera pandemia del siglo XXI declarada emergencia de salud pública de interés internacional por la Organización Mundial de Salud (OMS) (Córdova-Villalobos *et al.*, 2019). El virus de la influenza causó 67 mil casos positivos y 265 fallecimientos en México (SSa, 2011) con pérdidas calculadas en 40 mil millones de pesos y una caída del 5.1% del Producto Interno Bruto (PIB). En contraste, SARS-CoV-2, causante de COVID-19, actual crisis sanitaria mundial lo redujo en 8.5% en 2020 y a 4% estimado para 2021 (INEGI, 2021). Tan solo en compra en vacunas, México había gastado 17 mil millones de pesos hasta mayo 2021 (<https://expansion.mx/economia/2021/05/03/mexico-ha-pagado-17-000-m-en-la-compra-de-vacunas-anti-covid>). La pobreza aumentó de 48.8 a 56.7%, uno de cada 4 mexicanos ahora padece pobreza extrema por ingreso y 24 entidades federativas exhibieron un incremento en la pobreza laboral, donde la mayor

mx/economia/2021/05/03/mexico-ha-pagado-17-000-m-en-la-compra-de-vacunas-anti-covid). Poverty rose from 48.8 to 56.7%, one of every 4 Mexicans now lives in extreme poverty due to low incomes and 24 federative entities presented an increase in labor poverty, with the highest impact observed in urban areas (CONEVAL, 2021). This document reviews the economic behavior of the agricultural sector in Mexico in a worldwide context in the first COVID-19 epidemic phase, between January of 2020, and March of 2021. The intention is to document the impact of COVID-19 on this sector and to offer an analysis that may contribute to the identification of opportunities. In addition, Mexico's effort to align to Goal 8 of the 2030 Agenda 2030 for Sustainable Development of the UN: *'Decent work and economic growth'*, is emphasized, along with the invaluable contribution of the work by agricultural producers and farmers to achieve Goal 2: *'Zero hunger'* (ONU, 2021).

Worldwide GDP and agricultural production in 2020

In 2020, once the first COVID-19 pandemic wave had taken place along with lockdown and the resulting reduction of non-essential activities, including the complete shutdown of activities in some countries, the demand for agricultural products increased worldwide. In addition, awareness grew in regard to human health and diets based on fresh products to strengthen the immune system and to contribute towards balanced diets. Diets high in saturated fats, sugars and refined carbohydrates not only favor the prevalence of chronic diseases such as obesity and diabetes, but also activate the innate immune system and deteriorate the adaptive immunity, leading to chronic inflammation and an inefficient defense against viruses and other agents (Butler and Barrientos, 2020). Although

afectación se reflejó en el entorno urbano (CONEVAL, 2021). En este documento se revisa el comportamiento económico del sector agrícola de México en un contexto mundial durante la primera fase epidémica COVID-19 comprendida de enero 2020 a marzo 2021. La intención es documentar el impacto COVID-19 en este sector y ofrecer un análisis que pueda contribuir a identificar oportunidades. Además, se enfatiza el esfuerzo de México para alinearse al Objetivo 8 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU: *'Trabajo decente y crecimiento económico'*, así como la contribución invaluable del trabajo de los productores y campesinos agrícolas para lograr el Objetivo 2: *'Hambre cero'* (ONU, 2021).

PIB mundial y producción agrícola en 2020

En 2020, una vez establecida la primera ola pandémica COVID-19, el confinamiento y la consecuente reducción de actividades no esenciales y en algunos países el cese total de actividades, incrementó la demanda de productos agrícolas a nivel mundial. Además, se generó mayor conciencia por la salud y consumo de productos frescos para fortalecer el sistema inmunológico y coadyuvar a dietas balanceadas. Dietas altas en grasas saturadas, azúcares y carbohidratos refinados, además de favorecer la prevalencia de enfermedades crónicas como la obesidad y la diabetes, activan el sistema inmunológico innato y deterioran la inmunidad adaptativa, provocando inflamación crónica y una ineficiente defensa contra virus y otros agentes (Butler y Barrientos, 2020). Aunque el riesgo de contagio de productores y trabajadores agrícolas amenazó todos los procesos productivos y contrajo los mercados locales, principalmente centrales de abasto urbanos, la agricultura en general no sufrió los estragos económicos que el resto de la economía. En México, la agricultura fue declarada actividad

the risk of infection of farmers and agricultural workers threatened all productive processes and shrunk local markets, particularly urban wholesale food markets, agriculture in general did not suffer as much as the rest of the economy. In Mexico, agriculture was declared an essential economy, promoting the continuity of agricultural operations. However, later data show that the lethality of SARS-CoV-2 was higher in rural areas (12.4%) than in urban areas (8.4%) (Rodríguez, 2021), due largely to restrictions to primary and secondary health services.

In April of 2020, a fall in GDP was predicted, greater than any observed in decades (CEPAL, 2020). The International Monetary Fund (IMF) estimated a contraction of 3.5% for Latin America, 7.4% in the Caribbean and 8.5% in Mexico. This impact was even higher in developed economies such as the United Kingdom with 10% and Spain, 11.1%. During the entire pandemic, the Chinese economy stood out, since it maintained growth, albeit with a lower GDP than expected (2.3%) (Table 1) (IMF, 2021). The estimation of the Mexican economy in 2020 surpassed the fall of the 1932 Great Depression (Saldívar, 2021; Cruz-Vargas, 2021), and the 5.3% contraction caused by the Influenza A (H1N1) epidemic in 2009, as well as the one experienced by the 'Tequila effect' in 1995, with 6.9% (Morales, 2021).

In Mexico, with the motto '*The countryside won't stop*', the continuity in the production of many basic products was promoted. However, worldwide demand and the SARS-CoV-2 mitigation and prevention strategies implied the modification of production, distribution and marketing schemes. For example, Guanajuato, one of the main farming states, increased its production of tomato, bell peppers, lettuce, broccoli, cauliflower, and others by 12%, whereas the export of frozen plant-based foods such as broccoli, mixed vegetables,

esencial propiciando la continuidad operativa de campo. No obstante, datos posteriores demostraron que la letalidad de SARS-CoV-2 en zonas rurales fue mayor (12.4%) que en zonas urbanas (8.4%) (Rodríguez, 2021), en gran medida por restricciones a servicios primarios y secundario de salud.

En abril del 2020 se proyectaba una caída mundial del PIB mayor a la observada en varias décadas (CEPAL, 2020). El Fondo Monetario Internacional (IFM, por sus siglas en inglés), estimó una contracción en 3.5% para América Latina, 7.4% en el Caribe y 8.5% en México. Este impacto fue incluso mayor en economías desarrolladas como Reino Unido con 10% y España 11.1%. Durante toda la pandemia destacó la economía China, la cual mantuvo crecimientos positivos, pero con PIB inferior al esperado (2.3%) (Cuadro 1) (IFM, 2021). La estimación de la economía mexicana en 2020 superó la caída de *Gran Depresión* en 1932 (Saldívar, 2021; Cruz-Vargas, 2021), y rebasó la contracción de 2009 por la epidemia Influenza A (H1N1) de 5.3% y la del 'efecto tequila' en 1995 con 6.9% (Morales, 2021).

En México bajo el lema '*el campo no se detiene*', se promovió la continuidad de la producción de diversos productos de primera necesidad. Sin embargo, la demanda mundial y las estrategias de mitigación y prevención contra SARS-CoV-2 implicaron modificar esquemas de producción, distribución y comercialización. Por ejemplo, Guanajuato, una de las principales entidades productoras, incrementó la producción de jitomate, chile morrón, lechuga, brócoli y coliflor, entre otros, en 12%, en tanto la exportación de productos hortícolas congelados (brócoli, mezcla de verduras, fresas, etc.) alcanzó el 22% (COFOCE, 2021). Similarmente, aumentó la cosecha de arroz (23.3%; 302,000 t), frijol (35.6%, 1,000,193 t), maíz (3.9%, 28 000,294 t) y trigo (17.5%, 1 000,589 t) (SEGALMEX, 2020; Ramírez, 2021). En consecuencia, el PIB total de

Table 1. Growth in GDP of the worldwide economy in 2020, and projections for 2021 and 2022 by regional average and for selected countries.
Cuadro 1. Crecimiento PIB de la economía mundial en 2020 y proyecciones 2021 y 2022 por promedio regional y por países seleccionados.

País	*2020	2021	2022
Producto mundial	-3.5	5.5	4.2
Economías Desarrolladas	-4.9	4.3	3.1
Estados Unidos	-3.4	5.1	2.5
Zona del euro	-7.2	4.2	3.6
Alemania	-5.4	3.5	3.1
Francia	-9.0	5.5	4.1
Italia	-9.2	3.0	3.6
España	-11.1	5.9	4.7
Japón	-5.1	3.1	2.4
Reino Unido	-10.0	4.5	5.0
Canadá	-5.5	3.6	4.1
Otras economías avanzadas	-2.5	3.6	3.1
Economías emergentes y en desarrollo mundial	-2.4	6.3	5.0
Economías emergentes y en desarrollo de Asia	-1.1	8.3	5.9
China	2.3	8.1	5.6
India	-8.0	11.5	6.8
ASEAN-5	-3.7	5.2	6.0
Economías emergentes y en desarrollo EU	-2.8	4.0	3.9
Rusia	-3.6	3.0	3.9
América Latina y el Caribe	-7.4	4.1	2.9
Brasil	-4.5	3.6	2.6
México	-8.5	4.3	2.5
Oriente medio y Asia Central	-3.2	3.0	4.2
Arabia Saudita	-3.9	2.6	4.0
África subsahariana	-2.6	3.2	3.9
Nigeria	-3.2	1.5	2.5
Sudáfrica	-7.5	2.8	1.4

*Source: IFM (2021). / *Fuente: IFM (2021).

strawberries, etc. reached 22% (COFOCE, 2021). Similarly, rice harvests increased (23.3%; 302,000 t), along with beans (35.6%, 1,000,193 t), maize (3.9%, 28 000294 t) and wheat (17.5%, 1 000589 t) (SEGALMEX, 2020; Ramírez, 2021). Consequently, the total GDP of the primary farming activities had a growth, being the only one with a positive balance in comparison with other sectors of the economy. Thus, in the first quarter of 2020, a stationary series of 586,608 million pesos was registered; in the second quarter, during the quarantine period, the figure increased

las actividades primarias agrícolas y pecuarias tuvo un crecimiento positivo siendo la única con balance positivo respecto a otros sectores de la economía. Así, en el primer trimestre de 2020 se registró una serie desestacional de 586,608 millones de pesos; en el segundo trimestre, durante el periodo de cuarentena fue de 589,431, y en el tercer trimestre el valor de las actividades primarias rebasó por 5.4% (636,317) lo esperado en la tendencia ciclo anual (INEGI, 2021). En promedio, la actividad primaria tuvo un crecimiento anual de 2.1% en ese año. El sector secundario registró una caída anual de

to 589,431 and in the third quarter, the value of primary activities surpassed expectations by 5.4% (636,317) for the annual cycle tendency (INEGI, 2021). On average, primary activities had an annual growth of 2.1% in that year. The secondary sector recorded an annual reduction of 10.2%, making it the most affected of the entire economy, due to the suspension of activities. The tertiary sector (tourism, trade and services) displayed an annual contraction of 7.9% (INEGI, 2021).

Mexican remittances in 2020

It is important to point out that in 2020, remittances, an important source of income from Mexicans living abroad, reached a historic peak of 3.8% of the GDP, or 40.6 billion dollars, 11.4% higher than in 2019 (BANXICO, 2021) (Figure 1).

10.2%, siendo el más afectado de toda la economía por suspensión de actividades. El sector terciario (turismo, comercio y servicios) mostró una contracción anual de 7.9% (INEGI, 2021).

Remesas mexicanas en 2020

Es importante destacar que las remesas en 2020, importante fuente de divisas, de mexicanos residentes en el extranjero llegó a su máximo histórico equivalente al 3.8% del PIB, lo que se traduce en \$ 40 606.60 millones de dólares, 11.4% mayor que en 2019 (BANXICO, 2021) (Figura 1). Sin embargo, lo anterior no es un logro de la economía mexicana, al ser una variante externa, debido al efecto que tuvieron los incentivos económicos productivos que favorecieron a los migrantes mexicanos por parte del gobierno de EUA (BBVA, 2021).

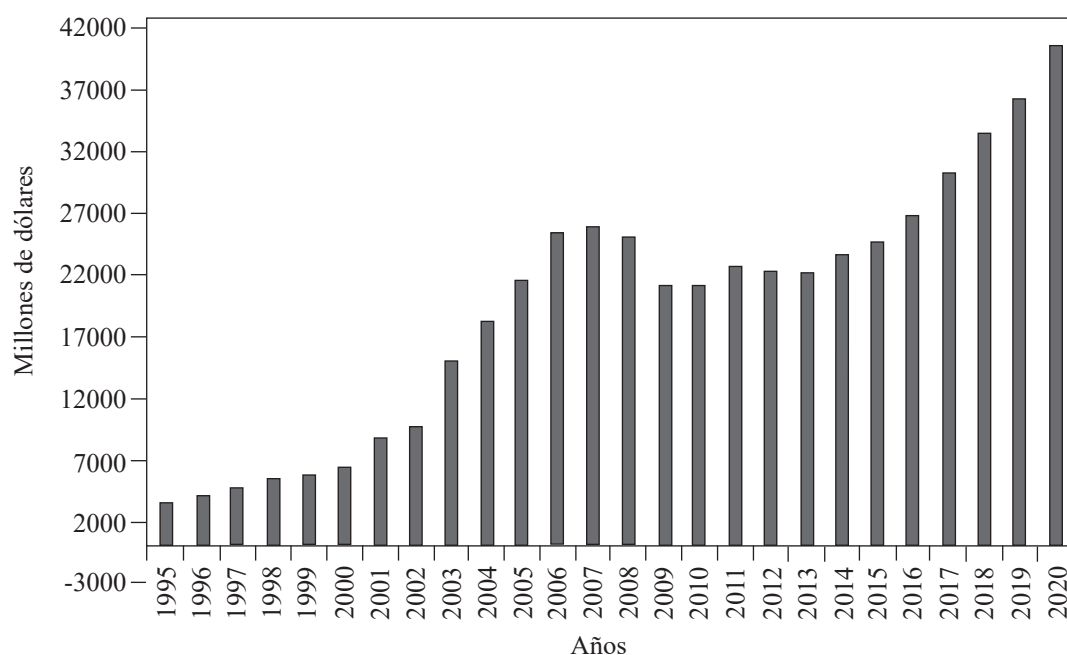


Figure 1. Workers' remittances sent to Mexico by Mexicans residing abroad during 1995-2020 Source: BANXICO.

Figura 1. Remesas enviadas a México por mexicanos residentes en el extranjero durante 1995-2020. Fuente: Banxico (2021).

However, this is not an achievement of the Mexican economy, since it is an outside variant, due to the effect of the productive economic incentives by the United States government that favored Mexican migrants (BBVA, 2021).

The Mexican families that benefitted from remittances, mainly from rural areas, contributed significantly to the reactivation of internal consumption (BBVA, 2021). A total of 17 federative entities received at least 1 million dollars, the states of Jalisco and Michoacán receiving the highest benefits (BANXICO, 2021) (Figure 2). It is estimated that in the US live 12.4 million first-

Las familias mexicanas que se beneficiaron de remesas, principalmente del medio rural, contribuyeron significativamente a reactivar el consumo interno (BBVA, 2021). Un total de 17 entidades federativas recibieron al menos 1 millón de dólares, siendo Jalisco y Michoacán los más beneficiados (BANXICO, 2021) (Figura 2). Se estima que en EUA residen cerca de 12.4 millones de migrantes mexicanos de primera generación, 12.8 de segunda y 13.9 de tercera (BBVA, 2021). Las primeras generaciones son principalmente trabajadores de campo desplazados que migraron para la búsqueda de mejores opciones de vida y trabajo.

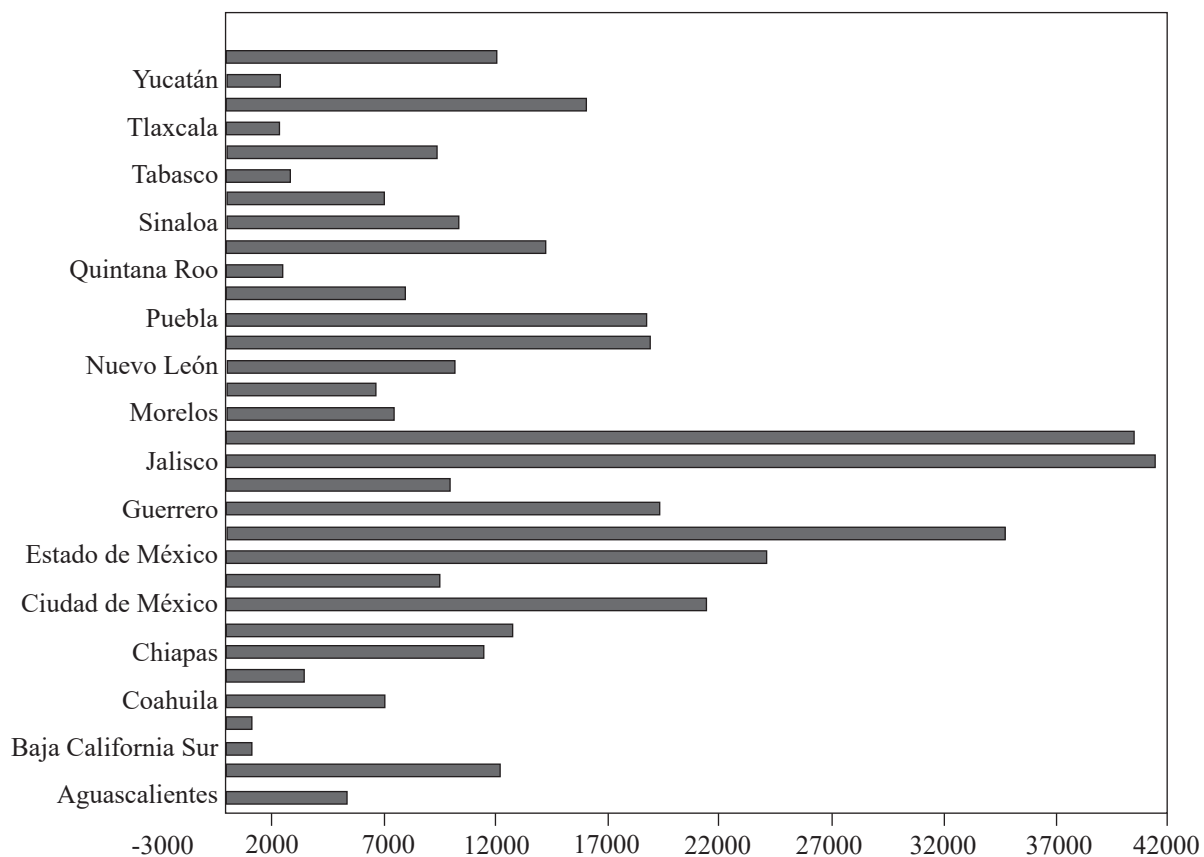


Figure 2. Distribution of remittances in Mexico by federative entity in 2020. Figures in millions of dollars. Source: BANXICO (2021).

Figura 2. Distribución de remesas en México por entidad federativa in 2020. Montos en millones de dólares Fuente: BANXICO (2021).

generation, 12.8 million second-generation and 13.9 million third-generation Mexicans (BBVA, 2021). The first generation is composed mainly of displaced field workers that migrated in search of better life and work options.

Merchandise trade balance of Mexico in 2020

The total merchandise trade balance in 2020 recorded a surplus of 476 billion dollars, in a period in which exports were 9.0% higher than imports, caused by the increase in the positive balance of non-petroleum products by 81%, after going from 26.773 billion dollars to 48.471 billion dollars in 2020 (SIAP, 2021). This period experienced a deficit in the oil merchandise trade balance of 13.995 billion dollars. Historically, the secondary sector has been the one with the highest gains, largely due to oil extraction. However, in 2020 it underwent a contraction of 33.5%. Primary activities advanced 1.65%, which counteracted by the performance of secondary activities, composed of the industry, which had an annual fall of 10.2%. Meanwhile, tertiary activities, composed of the service sector, presented a lower contraction of 7.9%.

Mexico is positioned as the 12th agricultural producer and 3rd in Latin America, which favored a positive balance in 2020 (SIAP, 2021). The agri-food products balance ended with a surplus of 12.347 billion dollars, which meant an increase in the annual rate of 39.9%. Agri-food exports produced incomes for the country of 39.525 billion dollars, which represents a growth of 5.2% in regard to 2019. Imports fell 5.47% in comparison with the previous year, adding 127.178 billion dollars. Global agri-food trade was of 66.703 billion dollars, 59.2% of which were sales made by Mexico (Villalobos-Arámbula, 2021). At the end of 2020, the value of Mexican farming and fishing exports was the highest in 28 years, since 1993 (SIAP, 2021).

Balanza comercial mexicana en 2020

La balanza comercial total en 2020, registró un superávit de 34 mil 476 mmd (mil millones de dólares), periodo en el que las exportaciones fueron 9.0% mayores a las importaciones, originado por el aumento del saldo positivo de la balanza de productos no petroleros en 81%, al pasar de 26 773 mmd en 2019 a 48 471 mmd en 2020 (SIAP, 2021). En ese periodo se tuvo un déficit de la balanza petrolera en 13 995 mmd. Históricamente, el sector secundario ha sido el de mayores ganancias en gran medida por la extracción de petróleo. Sin embargo, en 2020 tuvo una contracción del 33.5%. Las actividades primarias registraron un avance de 1.65%, que fue contrarrestado por el desempeño de las actividades secundarias, integradas por la industria, que tuvieron una caída anual de 10.2%. Mientras tanto, las terciarias integradas por el sector de servicios presentaron una menor contracción del 7.9%.

México se posiciona como 12° Productor agropecuario y 3° en América Latina, lo cual favoreció la balanza positiva en 2020 (SIAP, 2021). El saldo de la balanza comercial de productos agroalimentarios cerró con un superávit de 12 347 mdd, lo que significó un incremento en la tasa anual de 39.9%. Las exportaciones agroalimentarias generaron ingresos al país por 39 525 mdd lo que equivale un crecimiento de 5.2% respecto a 2019. Las importaciones bajaron 5.47% en comparación con el año previo sumando 127 178 mdd. El comercio global agroalimentario fue de 66 703 mdd, 59.2% correspondió a ventas realizadas por México (Villalobos-Arámbula, 2021). Al finalizar 2020, el valor de las exportaciones agropecuarias y pesqueras de México fue la mayor en 28 años desde 1993 (SIAP, 2021).

Los productos frescos mexicanos con mayor valor de exportación en 2020 fueron el aguacate (*Persea americana*), jitomate (*Solanum lycopersicum*) y

The fresh Mexican products with the highest export value in 2020 were avocado (*Persea americana*), tomato (*Solanum lycopersicum*) and peppers (*Capsicum* sp.) with a value of 2.724, 2.186 and 1.279 billion dollars, respectively (Figure 3). These agricultural products come mainly from Michoacán (avocado), Sinaloa (tomato) and Chihuahua and Sinaloa (peppers) (SIAP, 2020). Other Mexican agricultural products that increased their value internationally were cucumbers (19%), green tomato (18.8%), cauliflower (18.0%), tomato (9.3%), broccoli (8.7%), zucchini (8.4%), onion (1.7%), asparagus (0.9%), chili pepper (0.9%) and carrot (0.2%) (Morales, 2020). Industrialized agricultural products that stand out are beer, with 4.685 billion dollars and tequila and mezcal,

pimiento (*Capsicum* sp.) con un valor de 2724, 2186 y 1279 mmd, respectivamente (Figura 3). Estos productos agrícolas provienen principalmente de Michoacán (aguacate), Sinaloa (jitomate) y Chihuahua y Sinaloa (pimientos) (SIAP, 2020). Otros productos agrícolas mexicanos que se incrementaron fueron el pepino (19%), tomate verde (18.8%), coliflor (18.0%), jitomate (9.3%), brócoli (8.7%), calabacita (8.4%), cebolla (1.7%), espárrago (0.9%), chiles (0.9%), y zanahoria (0.2%) (Morales, 2020). Como productos agrícolas industrializados destacan la cerveza con 4685 mmd, y tequila y mezcal con 2442 mmd (La Redacción, 2021). Los mayores incrementos en exportaciones agrícolas y derivados se registraron en café sin tostar con un aumento del 36%, seguido de jitomate (22.80%), cebollas y ajos

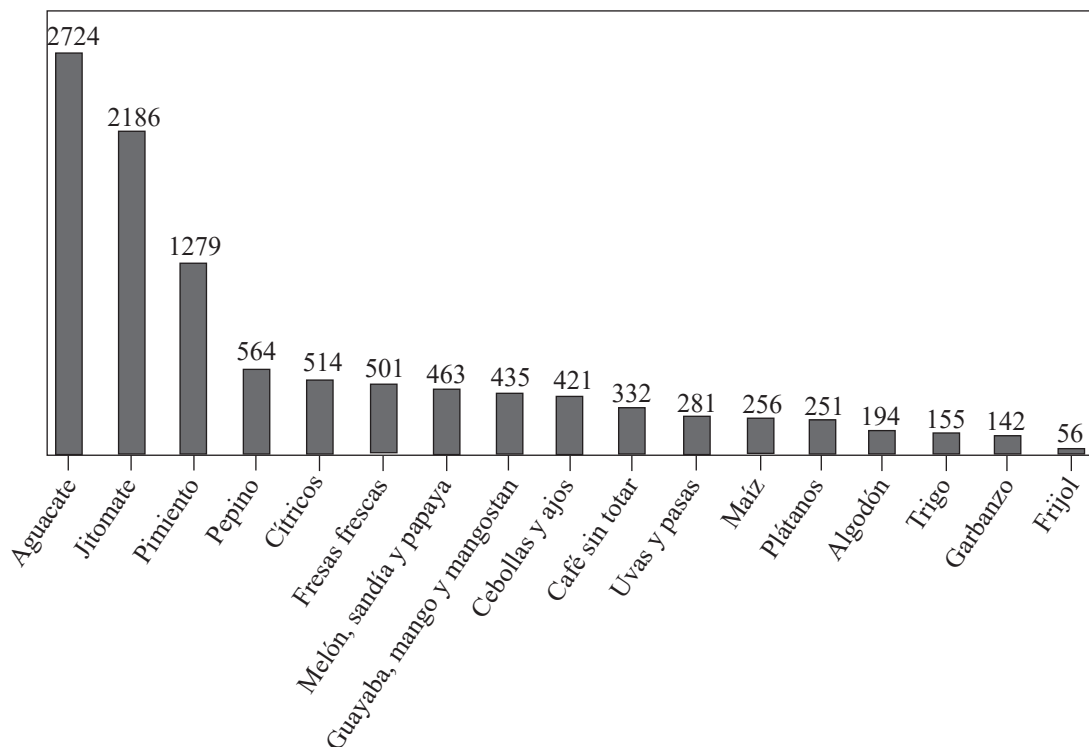


Figure 3. Mexican agricultural products with the highest export values in 2020. Units in millions of dollars. Source: SIAP, (2021).

Figura 3. Productos agrícolas mexicanos con mayor valor de exportación en 2020. Unidades en millones de dólares. Fuente: SIAP, (2021).

with 2.442 billion dollars (La Redacción, 2021). The highest increases in agricultural exports and its derivatives were in untoasted coffee, with an increase of 36%, followed by tomato (22.80%), onion and garlic (19.28%), strawberry and raspberry (18.54%) and cucumber (15.65%). Agroindustrial products such as tequila and mezcal grew by 24.33%, toasted and inflated 16.11%, water and soft drinks 15.33%, yeast 12.8% and bakery products 10.4% (Morales, 2021; SIAP, 2021). On the other hand, in 2020, the production of basic crops such as white maize and beans increased as predicted by SIAP. The production of beans in 2019 was 879,404 t and in 2020, 1,192,832. White maize went from 23,899,703 t in 2019 to 25,265,819 t in 2020 (SIAP, 2020).

Plant health Politics

Mexico maintained its plant health policies, which focused on sustaining the health and innocuity of agricultural products, with an emphasis on basic products, during the period of pandemic in 2020 and 2021. Thus continued the Phytosanitary Epidemiological Surveillance Campaigns and Programs, crucial to reduce risks and productive losses, due to the effect of crop pests (<https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/>). These activities included actions and surveillance in over 35 pests of importance for reasons of economy and/or quarantine. Several of these activities determine the issuance of export certificates, which favors the international marketing of Mexican fresh produce. Along with these efforts, on February 28, 2020, a pilot program was announced for the phytosanitary electronic certification (ePhyto) to speed up the commercial trade between Mexico and the United States (<https://www.gob.mx/senasica/prensa/operan-mexico-y-estados-unidos-programa-piloto-de-certificacion-electronica-fitosanitaria-265245>).

(19.28%), fresas y frambuesas (18.54%), y pepino (15.65%). Los productos agroindustriales como el tequila y mezcal crecieron 24.33%, cereal tostado e inflado 16.11%, aguas y refrescos 15.33%, levadura 12.8% y productos de panadería 10.4% (Morales, 2021; SIAP, 2021). Por otra parte, en 2020, la producción de cultivos básicos, como maíz blanco y frijol, incrementó de acuerdo a las proyecciones del SIAP. La producción de frijol en el 2019 fue de 879404 t y en 2020 de 1,192832. El maíz blanco pasó de 23,899703 t en 2019 a 25,265819 t en 2020 (SIAP, 2020).

Políticas fitosanitarias

México mantuvo su política fitosanitaria enfocada a sustentar la sanidad e inocuidad de productos agrícolas, con énfasis en cultivos básicos, durante el periodo epidémico 2020 y el actual 2021. Así, continuaron a nivel nacional las Campañas y Programas de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, fundamentales para reducir riesgos y pérdidas productivas por efecto de plagas de los cultivos (<https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/>). Estas actividades incluyeron acciones y vigilancia en más de 35 plagas de importancia económica y/o cuarentenaria. Varias de estas actividades determinan la emisión de certificados de exportación lo cual favorece el comercio internacional de productos frescos mexicanos. Aunado a estos esfuerzos, el 28 de febrero 2020 se anunció el programa piloto de certificación electrónica fitosanitaria (ePhyto) para agilizar el intercambio comercial entre México y Estados Unidos (<https://www.gob.mx/senasica/prensa/operan-mexico-y-estados-unidos-programa-piloto-de-certificacion-electronica-fitosanitaria-265245>). Adicionalmente, la Ventanilla Digital Mexicana de Comercio Exterior (VDMCE), creada en 2013, fue fundamental en esta etapa epidémica COVID-19 ya que ha permitido continuar con operaciones

Additionally, the Mexican Digital Counter for Foreign Trade (Ventanilla Digital Mexicana de Comercio Exterior - VDMCE), created in 2013, was crucial in this time of COVID-19 epidemic, since it has helped continue agricultural trade operations, improving the efficiency in the release of merchandise in points of entry. It was an instrument of the measures of the Mexican government to guarantee the trade and supply of foods, as well as contributing to prevent the spreading of SARS-CoV-2 by reducing the interaction between workers and users (<https://www.yumpu.com/es/document/view/47818261/ventanilla-digital-mexicana-de-comercio-exterior-vdmce>) (SENASICA, 2021).

GDP estimations in 2021

Estimations for the Mexican and worldwide GDP in 2021 will depend largely on the advancement of vaccinations against SARS-CoV-2, which will allow total economic reactivation; however, recently approved fiscal and energy policies may decelerate growth, leaving an estimated GDP of 2.7 – 5.6% (Focus Economics, 2021) (Figure 4). Undoubtedly, a GDP growth of 4%, on average, will be attributable to the low GDP comparison in the same period of the previous year. At press time, with 2021 about to end and with 71,366,205 people vaccinated with at least one of the required doses, it is safe to claim that the economic deceleration forecast was not as expected and, in Mexico, is positioned higher than 5% (Editor's note).

The repercussions of COVID-19 have impacted supply chains for food, inputs, services and workforce availability. By maintaining its productive activities, the countryside has posed challenges but also opportunities for innovation, such as digitalization in agriculture, communication and online trade. Regarding investigation opportunities, in this Special Edition,

comerciales agrícolas, mejorando la eficiencia de liberación de mercancías en puntos de ingreso. Fue un instrumento de las medidas del Gobierno de México para garantizar el comercio y abasto de alimentos, además de contribuir a la prevención de contagio SARS-CoV-2 al reducir la interacción entre los servidores públicos y los usuarios (<https://www.yumpu.com/es/document/view/47818261/ventanilla-digital-mexicana-de-comercio-exterior-vdmce>) (SENASICA, 2021).

Estimaciones del PIB en 2021

Las estimaciones para el PIB mexicano en 2021 y el resto de mundo, dependerá en gran medida del avance de vacunación contra el SARS-CoV-2, lo cual permitirá la total reactivación económica; sin embargo, las políticas fiscales y las energéticas que recientemente se aprobaron pueden desacelerar el crecimiento dejando una estimación del PIB entre un 2.7 – 5.6% (Focus Economics, 2021) (Figura 4). Sin duda, el crecimiento del PIB, en 4 puntos porcentuales en promedio, será atribuible a la baja comparación del PIB en el mismo periodo del año previo. Al cierre de la edición, a punto de concluir el 2021 y con 71 millones 366 mil 205 personas vacunadas con al menos una dosis de dos requeridas, se puede afirmar que el pronóstico de desaceleración de la economía no fue el esperado y se posiciona en México por arriba de los 5 puntos (Nota del Editor).

Las repercusiones COVID-19 han impactado en las cadenas de suministro de alimentos, insumos, servicios y la disponibilidad de mano de obra. El campo, ha generado retos, pero también apertura de oportunidades para la innovación como la digitalización en agricultura, comunicación y comercio en línea. Respecto a oportunidades en investigación, en este Número Especial, varios trabajos señalan la importancia de impulsar una agricultura fundamentada

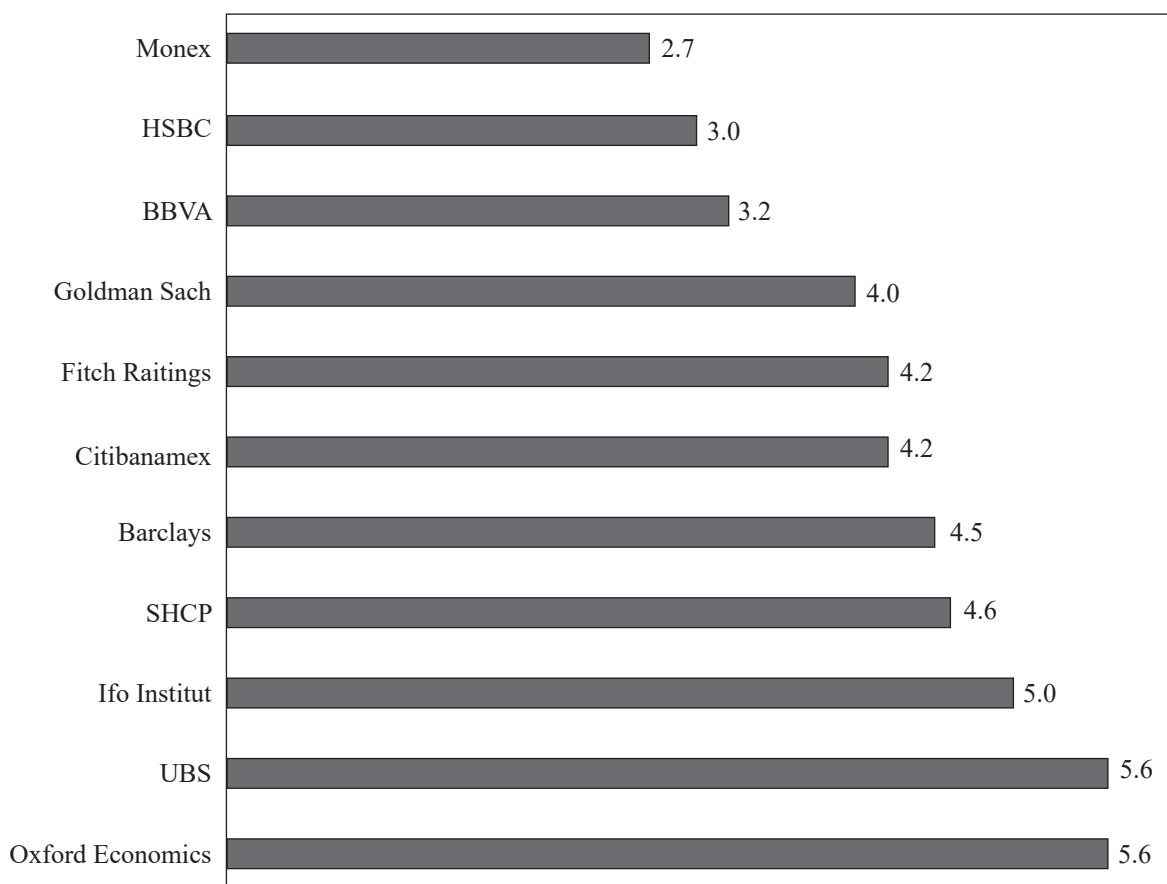


Figure 4. Estimation by several institutions of the Mexican GDP in 2021. Source: Focus Economics (2021).
Figura 4. Estimación por varias instituciones financieras del PIB 2021 mexicano. Fuente: Focus Economics (2021).

several authors point out the importance of promoting an agriculture based on the optimization of agroecosystemic services, the conservation and use of native plant materials as an alternative to an agriculture with a strong environmental impact and dependence on imported inputs (Editor's note). Similarly, the World Bank (2021) suggests, in the light of the pandemic crisis, that "a measure with a possibly large impact will be to prioritize investment in ecological infrastructure projects with a high economic profitability. Promoting the adoption of environmentally sustainable technologies may support more growth, while mitigating the effects of climate change."

en la optimización de servicios agroecosistémicos, conservación y empleo de materiales vegetales nativos como una alternativa a una agricultura con fuerte impacto en el ambiente y fuerte dependencia de insumos de importación (Nota del Editor). En similar sentido, el Banco Mundial (2021) sugiere ante la crisis pandémica que "una medida con un posible gran impacto será priorizar la inversión en proyectos de infraestructura ecológica con una elevada rentabilidad económica. Promover la adopción de tecnologías ambientalmente sostenibles puede respaldar un mayor crecimiento mitigando al mismo tiempo los efectos del cambio climático".

PERSPECTIVES

By March 6, 2020, the number of deaths caused by SARS-CoV-2 in the world is higher than 2.5 million people, out of which 519,075 took place in the United States, 262,770 in Brazil and 189,578 in Mexico, with an average lethality of 8.95% (SSA, 2021; WHO, 2021). At time press, these numbers have increased by almost 50% in the USA and Mexico and by 100% for Brazil, indicating that the health crisis continues to be global, despite the strong vaccination campaigns in most countries, including those mentioned (Editor's note). Mexican agriculture, as a primary essential activity, was the only one with a positive balance. Thus, the total GDP of the primary activities derived from Mexican agriculture increased with a surplus of 12.347 billion dollars and an annual increase of 39.92% in 2020. Global economic implications of COVID-19 affected the supply chains of foods and agricultural inputs. However, this 'new normality' has produced challenges and opportunities for the primary sector, mainly agriculture. Despite, Mexican agriculture having adopted Good Agricultural Practices (GAP) and Good Manufacturing Practices (GMP) in the 1990s, for the production and marketing of innocuous foods, and the current demand for healthy agricultural products not having been a challenge for the supply of healthy foods, it did imply operative innovations to guarantee the reduction in the risk of contagion between agricultural workers and the potential risk of spreading inoculants in fresh foods (Editor's note). This ability to adapt and the increase in the international demand for food can be of great benefit for agricultural producers. However, this area of opportunity for the Mexican countryside must quickly impact public policies and agricultural planning to maintain the productive rhythm while strengthening consumption and internal supply chains. Mexico has a diversity of

PERSPECTIVAS

Al 6 de marzo de 2020, las defunciones causadas por SARS-CoV-2 en el mundo superan los 2.5 millones de personas de los cuales, 519 075 corresponden a Estados Unidos, 262 770 a Brasil y 189 578 a México, con un promedio de letalidad de 8.95% (SSA, 2021; WHO, 2021). Al cierre de esta edición, estas cifras se han incrementado casi un 50% en EUA y México, y 100% para Brasil, indicando que la crisis sanitaria mantiene su carácter global a pesar de las fuertes campañas de vacunación en la mayoría de los países incluyendo los países referidos (Nota del Editor). La agricultura mexicana como actividad primaria esencial fue la única que mantuvo un balance positivo. Así, el PIB total de las actividades primarias derivadas de la agricultura mexicana se incrementaron con un superávit de 12 347 mmd y un incremento anual de 39.92% en 2020. Las implicaciones económicas globales de COVID-19 afectaron las cadenas de suministros de alimentos e insumos agrícolas. Sin embargo, está 'nueva normalidad', ha generado retos y oportunidades al sector primario, principalmente la Agricultura. Si bien la agricultura mexicana adoptó desde los 90's las buenas prácticas de agrícolas BPA y de manufactura (BPM) para la producción y comercialización de alimentos inocuos, y la actual demanda de productos agrícolas sanos en el mundo no representó un reto para el suministro de alimentos sanos, si implicó innovaciones operativas para garantizar la reducción de riesgos de contagio entre trabajadores agrícolas y el potencial riesgo de dispersión de inóculo en alimentos frescos (Nota del Editor). Esta capacidad adaptativa y el incremento en la demanda internacional de alimento puede ser de gran beneficio para productores agrícolas. Sin embargo, esta área de oportunidad para el campo mexicano debe rápidamente incidir en política pública y planeación agrícola

production with small-, medium- and large-scale farmers, which supply anywhere from subsistence farming to the export of agricultural products, which translates into a large response potential in markets. It can also develop border investigation to achieve food security, which can be done with a greater efficiency, with more solid national policies.

LITERATURE CITED

- Banco Mundial. 2021. Una recuperación moderada, con daños que reparar. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2021/01/05/global-economic-prospects>. Consulta 5 de enero 2021.
- BANXICO. 2021. Datos abiertos. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadroAnalitico&idCuadro=CA11§or=1&locale=es>
- BBVA (Fundación Bancomer, A.C. y Consejo Nacional de Población). 2021. Anuario de Migración y Remesas México 2020. (en línea). https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2020/10/Anuario_Migracion_y_Remesas_2020.pdf. Consulta marzo 2021.
- Butler MJ and Barrientos RM. 2020. The impact of nutrition on COVID-19 susceptibility and long-term consequences. Brain, behavior, and immunity. 87:53-54. doi: 10.1016/j.bbi.2020.04.040
- COFOCE, 2020. Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior del Estado de Guanajuato. Crece exponencialmente la exportación de agroalimentos de Guanajuato. <https://cofoce.guanajuato.gob.mx/2020/09/07/crece-exponencialmente-la-exportacion-de-agroalimentos-de-guanajuato/>. Consulta febrero 2021.
- CONEVAL, 2021. Comunicado 2. El CONEVAL presenta información referente al índice de la tendencia laboral de pobreza (ITP) al cuarto trimestre de 2020. https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2021/COMUNICADO_02_ITLP_4to_TRIMESTRE_2020.pdf. Consulta febrero 2021.
- Córdova-Villalobos JA, Macías AE, Hernández-Ávila M, Domínguez-Cherit G, López-Gatell H, Alpuche-Aranda C y Ponce de León-Rosales S. 2019. La pandemia de 2009 en México: Experiencia y lecciones sobre políticas nacionales de previsión contra la influenza estacional y epidémica. 2019. Karger Kompass Neumology 1:7-14 DOI: 10.1159/000502070
- Cruz-Vargas JC. 2021. La economía de México tuvo su peor caída en 90 años. Proceso. La economía de México tuvo su peor caída en casi 90 años - Proceso. Consulta 25 de febrero 2021.
- Focus economics. 2021. Mexico economic outlook. <https://www.focus-economics.com/countries/mexico>. Consulta febrero 2021.
- para mantener el ritmo productivo fortaleciendo además las cadenas de consumo y de suministro interno. México posee una diversidad de producción con pequeños, medianos y grandes productores, que atienden desde el autoconsumo, hasta grandes volúmenes de exportación de productos agrícolas, lo que repercute en un gran potencial de respuesta en los mercados. Además, tiene capacidad para desarrollar investigación de frontera para lograr la seguridad alimentaria, lo cual se podrá lograr con más eficiencia con una política nacional sólida.

~~~~~ Fin de la versión en Español ~~~~~

Guevara-Flores S. 2020. Primera Pandemia del Nuevo Mundo: la viruela de 1520 en México Noticonquista. Número Especial: Epidemias de 1520 a 2020. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. <https://www.noticonquista.unam.mx/amoxltli/1951/1947>. Consulta enero 2021.

IFM. 2021. Perspectivas de la economía mundial. <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2021/01/26/2021-world-economic-outlook-update>. Consulta febrero 2021.

INEGI. 2021. Datos Abiertos. <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/#Tabulados>. Consulta febrero 2021.

La Redacción. 2021. Comercio Agroalimentario cerró 2020 con alza de casi 40%. La Jornada. <https://www.jornada.com.mx/notas/2021/02/14/economia/comercio-agroalimentario-cerro-2020-con-alza-de-casi-40/>. Consulta 14 de febrero 2021.

Malvido E y Viesca C. 1985. La epidemia de cocoliztli de 1576. Revista de la Dirección de Estudios Históricos del Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, D.F. Octubre-Diciembre 1985. <https://www.estudioshistoricos.inah.gob.mx/revistaHistorias/?p=1525>. Consulta enero 2021.

Morales R. 2021. Exportaciones tienen su peor caída en 11 años, pero cerraron 2020 al alza. El Financiero. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Exportaciones-tienen-peor-caida-en-11-anos-pero-cerraron-2020-al-alza-20210129-0019.html>. Consulta 29 de enero 2021.

Morales R. 2021. Crecen exportaciones mexicanas de hortalizas. El economista (01 de marzo de 2020). <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Crecen-exportaciones-mexicanas-de-hortalizas-20201229-0011.html>. Consulta marzo 2021.

Morales Y. 2021. En el 2020, el PIB de México se desplomó 8.5%. El Financiero <https://www.eleconomista.com.mx/economia/El-PIB-de-Mexico-se-desplomo-8.5-en-2020-la-peor-caida-desde-1932-20210225-0043.html>. Consulta 25 de febrero 2021.

- ONU (Organización de las Naciones Unidas). 2021. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://academicimpact.un.org/es/content/objetivos-de-desarrollo-sostenible>. Consulta febrero 2021.
- Rodríguez, P. 2021. Letalidad por covid-19 es mayor en zonas rurales: Secretaría de Salud. El Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/letalidad-por-covid-19-es-mayor-en-zonas-rurales-secretaria-de-salud/1432916>. Consulta 15 de febrero 2021.
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2021. Operan México y Estados Unidos programa piloto de Certificación Electrónica Fitosanitaria. <https://www.gob.mx/senasica/prensa/operan-mexico-y-estados-unidos-programa-piloto-de-certificacion-electronica-fitosanitaria-265245>
- WHO. 2021. Weekly epidemiological update - 06 March 2021. <https://www.who.int/publications/m/item/covid-19-weekly-epidemiological-update> Consulta marzo 2021.
- Saldívar, B. 2021. Economía mexicana se contrajo 8.5% en el 2020; la mayor caída desde 1932. El Financiero. <https://www.eleconomista.com.mx/economia/Economia-mexicana-se-contrajo-8.5-en-el-2020-la-mayor-desde-1932-20210129-0033.html>. Consulta 29 de enero 2021.
- SEGALMEX (Seguridad Alimentaria Mexicana). 2020. Prevé agricultura producción favorable de los principales granos básicos en año agrícola 2020. <https://www.gob.mx/segalmex/articulos/preve-agricultura-produccion-favorable-de-los-principales-granos-basicos-en-ano-agricola-2020-253166?idiom=es#:~:text=La%20Secretar%C3%ADa%20de%20Agricultura%20y,ma%C3%ADz%20grano%20y%20trigo%20panificable>. Consulta marzo 2021.
- SSA (Secretaria de Salud). 2011. Panorama epidemiológico y estadístico de la mortalidad en México 2009 [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/267596/Mortalidad\\_2009.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/267596/Mortalidad_2009.pdf). Consulta enero 2021.
- SIAP. 2020. Atlas Agroalimentario 2019. [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2019/Atlas-Agroalimentario-2019](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2019/Atlas-Agroalimentario-2019). Consulta febrero 2021.
- SIAP. 2021. Expectativas agroalimentarias Enero 2021. <https://www.gob.mx/siap/documentos/expectativas-de-produccion-agropecuaria-pesquera>. Consulta febrero 2021.
- Villalobos-Arámbula V. [@vmva1950]. Buena noticia el campo no se detiene [Tweet]. Tweeter. <https://twitter.com/vmva1950/status/1361100493758599174>. Consulta 14 de febrero 2021.