

Business as usual? Una exploración de los patrones de producción de frutas de exportación en México en la era Trump

Business as usual? An exploration of export fruit production patterns in Mexico in the Trump era

Carlos Emigdio Quintero Castellanos^a y Rodolfo de la Torre López^b

RESUMEN

La dependencia comercial de México con Estados Unidos y la volatilidad introducida por la segunda administración Trump, con sus reiteradas amenazas arancelarias, configuran un nuevo entorno de riesgo e incertidumbre para el sector agroalimentario mexicano. Este trabajo es una primera aproximación para comprender si estas declaraciones de política comercial, a menudo calificadas de “erráticas”, tuvieron un impacto en las decisiones de producción de los agricultores mexicanos orientados a la exportación, específicamente en el sector frutícola. El estudio se pregunta si los productores modificaron la superficie destinada a cultivos o si se orientaron a otros menos expuestos a la volatilidad arancelaria, considerando la premisa de que la incorporación del riesgo es una práctica estándar en la planeación agrícola. Este trabajo es una primera exploración para comprender el campo mexicano en lo que apunta a ser una nueva era.

Utilizando datos del SIAP los cultivos de aguacate, berries, limón, y mango, se analizaron variables relevantes de 2015 a 2024. Los resultados confirman la dualidad estructural

^a Profesor Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara (UDG). Departamento de economía y ciencias políticas. E-mail: emigdio.quintero@academicos.udg.mx

^b Profesor Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara (UDG). Departamento de economía y ciencias políticas. E-mail: rodolfo.delatorre@academicos.udg.mx

del campo mexicano: crecimiento estable en aguacate, dinamismo y alta volatilidad en berries, y estabilidad moderada en limón y mango. El análisis de medias t de Student mostró fluctuaciones significativas en los datos. Los coeficientes de elasticidad revelaron una volatilidad extrema algunos cultivos. El modelo de regresión, aunque preliminar, identificó una correlación negativa y estadísticamente significativa entre el “factor Trump” y la superficie sembrada de mango y limón, y una correlación positiva y significativa con las berries. Estos hallazgos sugieren que las amenazas comerciales, a pesar de no materializarse consistentemente (el fenómeno “Trump Siempre Se Raja”), sí actuaron como un poderoso disuasor y generaron incentivos para la reconfiguración productiva. El trabajo concluye que la política comercial declarativa puede tener efectos reales a corto plazo en la economía política del sector primario.

Palabras clave: Agroexportación, Frutas, Balanza Comercial, Política Comercial, Gobernanza Agroalimentaria.

ABSTRACT

Mexico's trade dependence on the United States and the volatility introduced by the second Trump administration, with its repeated tariff threats, shape a new environment of risk and uncertainty for the Mexican agri-food sector. This work is a first approach to understanding whether these commercial policy statements, often described as “erratic,” had an impact on the production decisions of Mexican export-oriented farmers, specifically in the fruit sector. The study questions whether producers modified the area allocated to crops or if they shifted to others less exposed to tariff volatility, considering the premise that the incorporation of risk is a standard practice in agricultural planning. This work is an initial exploration to understand the Mexican agricultural landscape in what is shaping up to be a new era.

Using SIAP data for harvests of avocado, berries, lime, and mango, relevant variables from 2015 to 2024 were analyzed. The results confirm the structural duality of the Mexican agricultural sector: stable growth in avocado, dynamism and high volatility in berries, and moderate stability in lime and mango. The Student's t-test analysis showed significant

fluctuations in the data. Elasticity coefficients revealed extreme volatility in some crops. The regression model, although preliminary, identified a negative and statistically significant correlation between the “Trump factor” and the planted area of mango and lime, and a positive and significant correlation with berries. These findings suggest that commercial threats, despite not consistently materializing (the “Trump Always Chickens Out” phenomenon), did act as a powerful disincentive and generated incentives for productive reconfiguration. The work concludes that declarative commercial policy can have real short-term effects on the political economy of the primary sector.

Keywords: *Agricultural exports, Fruits, Trade Balance, Trade Policy, Agri-Food Governance.*

INTRODUCCIÓN

La política comercial estadounidense bajo la segunda administración de Donald Trump ha generado profundas repercusiones en el comercio agroalimentario de América del Norte. La retórica proteccionista y el uso de los aranceles como instrumento de presión económica configuraron un entorno de alta incertidumbre para los productores agrícolas orientados a la exportación, particularmente en México. Este contexto desafía los modelos de previsibilidad sobre los que se asienta la producción agroexportadora, al introducir riesgos políticos y mediáticos que trascienden la racionalidad económica convencional.

El presente estudio examina la evolución del sector frutícola mexicano, con énfasis en aguacate, berries, limón, mango y otras frutas, durante el periodo 2015–2024, a fin de identificar posibles efectos derivados de las tensiones comerciales con Estados Unidos. La idea que estructura el trabajo es que las amenazas de aranceles tienen un efecto en la producción. El trabajo adopta una perspectiva de economía política, al considerar las decisiones de producción no solo como respuestas a precios y mercados,

sino como comportamientos estratégicos respecto a actores clave del contexto vital de los productores en México, siendo mediados por condicionantes institucionales del comercio agroalimentario.

Metodológicamente, se emplea un análisis cuantitativo de series estadísticas provenientes del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), complementado con pruebas t de Student y estimaciones de elasticidad de la oferta. Los resultados se orientan a discutir si la incertidumbre generada por la política comercial estadounidense tuvo impactos discernibles en la superficie sembrada, la producción y el valor agregado del sector frutícola, contribuyendo a una reflexión más amplia sobre las transformaciones rurales en el marco de la globalización comercial y la vulnerabilidad estructural del campo mexicano. El objetivo es determinar si las declaraciones de política comercial de la administración Trump se correlacionan con variaciones en la superficie sembrada, producción y otros indicadores económicos, sirviendo como una primera aproximación para comprender las transformaciones rurales en la era de Trump. Se emplea un análisis estadístico de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), utilizando la prueba de Student, coeficientes de elasticidad de la oferta y un modelo de regresión lineal con una variable *dummy* para aislar el efecto coyuntural de dicha administración. La exploración detallada del caso de las *berries* es particularmente relevante, dado su fuerte crecimiento y su alta concentración en el mercado estadounidense. Este análisis busca ir más allá de la anécdota, proveyendo evidencia empírica sobre la incidencia de la política comercial declarativa en las decisiones de inversión y producción del campo mexicano.

CONTEXTO

La dependencia comercial con los Estados Unidos evidencia sus problemas en la coyuntura actual. La segunda administración Trump ha amenazado de manera continua el régimen comercial en la región aun antes de iniciar. Desde el inicio de su segunda electoral campaña, el ahora presidente, propuso usar la política arancelaria como parte integral de su gobierno (PBS News, 2024), sin importarle las consecuencias, domésticas e internacionales, de los

aranceles (PBS News, 2024). Siendo un consenso en la materia agroalimentaria el efecto, uno de alza en los precios de alimentos por la medida. Esta es una opinión compartida por republicanos y demócratas en los Estados Unidos (Krugman, 2024; Lincicome & Bagley, 2024; York, 2024).

A menos de tres meses de iniciado su periodo, Trump declaró el 2 de abril del 2025 como el “Día de la Liberación”, en el que impondría aranceles unilateralmente a casi todo el mundo. Como el de 10% a las islas Heard y McDonald, territorios australianos, que únicamente están habitadas por pingüinos y focas. En un comentario, Harithas y otros (2025) comparten la racionalidad que subyace a la política arancelaria, ésta busca corregir décadas de mercados abiertos que han coartado a la producción estadounidense y ayudar a financiar los recortes fiscales que se materializaron en la *Big, Beautiful, Bill*.

La imposición de tarifas respondía al planteamiento gubernativo que Trump dio a lo largo de su segunda campaña. Ahí se observa una paradoja; en un nivel del gobernar, el mediático, hay consistencia: el uso declarativo de la política comercial como herramienta de guerra económica. Al tiempo en que hay inconsistencia en el diseño y aplicación de los instrumentos de política concretos. Señalar como errático el comportamiento en la definición de tasas arancelarias, países objeto de las tarifas o productos castigados es un uso discreto del lenguaje (Clarke, 2025).

Con lo que la declaración de aranceles se entiende como un disuasor a la inversión en países como México. Los productores agropecuarios y sus consumidores tomarían previsiones al respecto, pues la incorporación del riesgo es un hecho estilizado que se considera estándar en el análisis de la producción agrícola (Moschini & Hennessy, 2002). La consistencia en las declaraciones, desde el periodo de campaña, de transición y en los primeros meses de campaña, implicarían una señal muy clara para que, al corto plazo, los productores tomaran decisiones de producción que minimizaran el riesgo.

La prensa popularizó el acrónimo *TACO*, *Trump Always Chickens Out* (Gallas, 2025), que aquí traducimos como *Trump Siempre Se Raja*. A lo largo de sus dos mandatos, las amenazas de medidas coercitivas que enviaba el gobierno de Trump eran retiradas antes de que surtieran efecto. En algunos casos, sin siquiera haber incidido en el *status quo* (Durkee, 2025).

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Así queda preguntarse ¿Sucedio eso? ¿Los productores mexicanos orientados a la exportación disminuyeron, de algún modo, la superficie destinada a cultivos? ¿Cambiaron de cultivo? Hay una serie de preguntas que enlazan la conducta en la producción agropecuaria de exportación con las declaraciones de la presidencia Trump y de sus decisiones comerciales, donde de manera anecdótica se identifica una caída (Agromeat, 2025), a pesar de que aun en el 2025, la proyección de exportación hacia los Estados Unidos era al alza, de acuerdo a análisis del propio gobierno estadounidense (Mandujano, 2025). Podemos interpretar las declaraciones como una manera de reconfigurar la distribución de valor a lo largo de las cadenas agroalimentarias y los actores que se coaligan para asegurar una parte de ese valor (Swinnen, 2010, 2015). Entonces, este trabajo es una primera aproximación por comprender las transformaciones rurales en la era de Trump.

Como parte de la balanza comercial agroalimentaria, los productos del campo están sujetos a los aranceles y otros instrumentos de protección comercial. Algunos son de carácter fitosanitario, como las restricciones que se imponían al tomate y al aguacate que México exportaba a EEUU. Pero no son los únicos. En algunos de los casos, se identificaban las restricciones como pretextos de corte proteccionista, donde *lobbies* agropecuarios estadounidenses incidían para negar la entrada de productos mexicanos con precios más competitivos. Esto se refleja en la reversión del arreglo para la exportación de tomate (Rudman, 2025)

Todo esto da pie a pensar la política comercial agroalimentaria en clave de economía política. Donde los actores toman decisiones de acuerdo a las reglas e incentivos con que cuentan; los productores mexicanos tendrían un incentivo poderoso para que, al corto o mediano plazo, pasaran de un tipo de cultivo a otro, considerando el grado de riesgo al que se enfrentan. En este trabajo hacemos un análisis del sector frutícola a efecto de identificar avenidas de investigación posterior. El sector primario ha sido profundamente afectado por la administración Trump y todavía no hay claridad en todos los efectos

A manera de ejemplo adelantamos el caso de los frutos del bosque, frutillas o *berries*. Que son un cultivo muy importante en el campo mexicano. Se insertan en las cadenas

globales de valor, teniendo ya un efecto en la estructura de generación de divisas; por ejemplo, las exportaciones agroalimentarias han desplazado a las remesas en ello (Carbajal, 2025). Sin embargo, es también cierto que si llegaron a ser la mayor cota de la balanza comercial agroalimentaria (Romo, 2018, 2023), estuvieron en esa posición no por mucho tiempo (Santiago, 2024). Una parte importante de esto tiene que ver con la distribución del riesgo, más del ochenta por ciento de las exportaciones de los frutos del bosque se dirigen a los Estados Unidos y las meras declaraciones de aranceles afectan las decisiones en campo y en las empresas que consolidan el mercado (Valdelamar, 2025).

Sin embargo, el cambio estructural en la producción de frutos del bosque se dio años después de la liberalización, y asociándose a factores tecnológicos y de aumento de superficies destinadas al cultivo (Silva Taylor, 2021). Durante la primera guerra comercial con EEUU, tanto los EEUU como México sufrieron repercusiones negativas, en el componente productivo como en el de consumo (US-Mexico Foundation & México Cómo Vamos, 2024). Para el año 2025, los efectos directos más claros se reflejaron en la incertidumbre, sin embargo, también hubo efectos indirectos (Observatorio Legislativo de Asuntos Globales, 2025b). Cualquier renegociación comercial, sea bilateral o multilateral tendrá que tomar en cuenta tanto los factores estructurales como los coyunturales (OLAG, 2025a).

DATOS Y MÉTODOS

El estudio analiza estadísticamente la evolución del sector frutícola del año 2015 al 2024. La selección de año se dio debido a contar con datos previos a la entrada de Trump, en el 2016, y evitar sesgos. Se seleccionaron los cultivos por el grupo natural de productos de exportación (Aguacate, mango, frutos del bosque y limón). Se agruparon a las demás *commodities* en la categoría “Otras frutas”. El análisis utiliza la base de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, órgano desconcentrado de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno de México.

Se analizaron las variables de superficie sembrada en hectáreas, producción en toneladas, de rendimiento como toneladas por hectárea, precio promedio rural como dinero por tonelada y el valor de la producción en miles de pesos.

En esta exploración de datos se analizaron los estadísticos generales de los cultivos, medias t de Student, elasticidad de la oferta y un modelo de regresión lineal con una variable *dummy*, que introduce la variable, cualitativa, que es el gobierno de Trump. El análisis utilizó el programa Python para procesar los datos.

RESULTADOS

En este apartado se dan los resultados de las diversas pruebas aplicadas a los datos. Se ofrece una panorámica general del sector frutícola, con énfasis en los principales cultivos de exportación y desde las entidades con mayor producción.

ESTADÍSTICOS GENERALES

De la Tabla 1 a la 4 se presentan estadísticos agregados por cultivos para el periodo de estudio. Estos dan cuenta de la tendencia nacional en cada rubro.

Tabla 1. Valor promedio nominal por cultivo (Ton/\$).

Año	Aguacate	Berries	Limón	Mango	Otras Frutas
2015	11,742.02	31,720.38	3,813.96	2,781.12	6,447.42
2016	13,895.46	39,748.12	4,488.82	3,314.93	6,772.63
2017	15,852.53	34,184.53	5,120.48	3,860.78	7,352.88
2018	13,384.19	40,453.25	5,289.68	4,339.87	8,546.68
2019	16,689.39	40,084.76	5,897.00	4,293.55	8,993.45
2020	14,322.12	39,914.38	5,895.80	4,764.82	9,232.64
2021	15,748.99	40,004.44	7,356.88	4,613.08	9,397.69
2022	20,544.06	46,995.90	9,470.51	5,284.84	10,951.93
2023	19,340.36	49,105.33	10,169.81	5,557.95	11,820.56
2024	18,457.49	46,227.28	9,910.07	5,712.11	12,270.36
Total	15,997.66	40,843.84	6,741.30	4,452.30	9,178.62

Fuente: elaboración propia con base a SIAP (2024).

El aguacate destaca por su crecimiento sostenido en valor, superficie y producción a lo largo de todo el periodo. El valor promedio nominal por hectárea pasó de 11,742 pesos en 2015 a más de 18,400 en 2024 (Véase Tabla 1), lo que representa un incremento del 57%. La superficie sembrada aumentó también de 158 mil a 223 mil hectáreas (Véase Tabla 2), lo que confirma su continua expansión territorial, especialmente en Michoacán y regiones emergentes de Jalisco y Nayarit.

El valor total de la producción creció de 20,437 millones de pesos en 2015 a más de 51,094 millones en 2024, con un total acumulado superior a 422 mil millones de pesos nominales en el periodo (Véase Tabla 3). En términos de volumen físico, la producción pasó de 1.44 a 2.43 millones de toneladas, con una tasa promedio anual de crecimiento de 6%. Estos datos consolidan al aguacate como el principal cultivo frutícola de exportación de México, caracterizado por una elevada rentabilidad y por la expansión de su frontera agrícola.

Tabla 2. Superficie sembrada por cultivo en hectáreas

Año	Aguacate	Berries	Limón	Mango	Otras Frutas
2015	158,267.65	31,906.23	100,507.33	139,779.72	365,685.03
2016	174,397.20	34,358.17	102,749.04	74,223.72	349,409.56
2017	187,049.93	38,164.25	114,562.63	107,603.66	361,290.35
2018	197,530.73	40,082.96	120,666.20	107,674.64	364,111.24
2019	200,239.08	51,966.80	122,551.56	110,481.33	368,730.53
2020	205,748.74	46,042.67	123,902.42	114,468.75	360,497.64
2021	211,685.42	44,870.09	127,774.79	117,652.37	371,308.93
2022	214,544.91	47,507.10	129,105.57	119,997.50	371,126.86
2023	226,291.38	55,092.84	128,688.16	137,401.09	371,936.08
2024	223,002.06	242,035.85	128,939.76	131,832.38	368,308.94
Total	1,998,757.1	632,026.96	1,199,447.5	1,161,115.7	3,652,405.7

Fuente: elaboración propia con base a SIAP (2024).

El grupo de berries (arándano, frambuesa, fresa y zarzamora) muestra un comportamiento de rápido crecimiento y alta volatilidad. El valor promedio nominal aumentó de 31,720

pesos por hectárea en 2015 a 46,227 pesos en 2024, aunque con fluctuaciones intermedias (Véase Tabla 3). La superficie sembrada creció más de siete veces en el periodo (de 31,906 a 242,035 hectáreas), lo que evidencia una fuerte atracción de capital y reconversión productiva hacia este tipo de cultivos, impulsada por la demanda internacional.

El valor total de la producción presentó un crecimiento explosivo, pasando de 15,558 millones de pesos en 2015 a más de 278,263 millones en 2024, acumulando más de 625 mil millones de pesos nominales (Véase Tabla 3). Sin embargo, el volumen de producción aumentó de 674 mil a 6.81 millones de toneladas (Véase Tabla 4), lo que sugiere procesos de intensificación tecnológica y especialización regional. Esta expansión acelerada se acompaña de alta sensibilidad a los precios, reflejada en fuertes oscilaciones anuales, propias de mercados altamente competitivos y dependientes del exterior.

Tabla 3. Valor de cultivos en pesos nominales. (Miles de pesos).

Año	Aguacate	Berries	Limón	Mango	Otras Frutas
2015	20,437,854.09	15,558,280.70	5,680,083.78	2,970,614.31	12,983,334.87
2016	27,554,574.19	25,093,532.17	6,268,526.27	1,815,211.80	14,557,370.32
2017	36,309,215.13	32,563,694.55	7,325,368.82	3,065,687.75	17,046,452.19
2018	38,422,398.08	36,264,419.72	8,152,512.42	3,671,181.41	19,512,414.51
2019	44,882,171.55	59,588,503.27	11,401,797.30	4,352,015.40	20,539,948.67
2020	45,064,385.10	36,992,096.02	12,997,994.85	5,887,046.77	23,715,321.15
2021	45,943,504.29	34,015,034.86	12,174,167.83	5,382,239.13	25,130,944.39
2022	58,293,960.86	51,361,449.67	18,316,587.29	6,326,068.01	28,289,237.28
2023	54,598,168.78	55,867,151.83	19,807,295.88	6,949,525.25	30,269,942.17
2024	51,094,460.15	278,263,791.9	19,310,497.35	8,057,373.52	32,698,417.41
Total	422,600,692.2	625,567,954.7	121,434,831.8	48,476,963.4	224,743,383.0

Fuente: elaboración propia con base a SIAP (2024).

El limón presenta un patrón de crecimiento sostenido, pero más moderado en comparación con los cultivos de exportación. El valor promedio nominal se incrementó de 3,813 pesos por hectárea en 2015 a 9,910 pesos en 2024 (Véase Tabla 1), lo que

representa un aumento real importante, aunque menos pronunciado que en el aguacate o las berries.

La superficie sembrada se mantuvo relativamente estable, pasando de 100 mil a 128 mil hectáreas (Véase Tabla 2), con una ligera tendencia ascendente. El valor total de la producción aumentó de 5,680 millones en 2015 a 19,310 millones en 2024 (Véase Tabla 1), acumulando 121 mil millones de pesos nominales en el periodo. El volumen físico producido también creció de 1.43 a 2.04 millones de toneladas (Véase Tabla 4), reflejando un incremento gradual y constante asociado tanto al aumento de productividad como a la estabilidad del mercado interno y la exportación hacia Estados Unidos.

Tabla 4. Producción por cultivo en toneladas

Año	Aguacate	Berries	Limón	Mango	Otras Frutas
2015	1,447,480.56	674,548.11	1,436,756.06	1,280,473.31	5,600,101.81
2016	1,660,414.30	911,437.13	1,444,272.21	680,543.88	5,580,868.70
2017	1,792,973.05	1,159,871.06	1,490,365.15	1,045,473.17	5,761,547.03
2018	1,943,808.99	1,235,604.97	1,498,345.50	889,650.76	6,050,089.26
2019	2,033,154.58	1,733,338.88	1,624,086.06	1,096,439.56	6,191,694.97
2020	2,128,903.59	1,258,921.29	1,744,821.05	1,165,437.55	6,279,362.39
2021	2,166,497.66	1,255,395.44	1,768,423.98	1,245,662.40	6,210,400.23
2022	2,255,829.34	1,344,489.05	1,884,720.49	1,237,005.77	6,543,098.60
2023	2,669,701.43	1,459,831.90	1,996,345.78	1,344,254.59	6,673,403.20
2024	2,438,042.74	6,813,642.90	2,043,336.75	1,405,972.47	6,630,563.77
Total	20,536,806.24	17,847,080.73	16,931,473.03	11,390,913.46	61,521,129.96

Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2024).

El mango evidencia una trayectoria de expansión moderada y con fluctuaciones, tanto en superficie como en producción. El valor promedio nominal se duplicó entre 2015 y 2024, pasando de 2,781 a 5,712 pesos por hectárea (Véase Tabla 1). Sin embargo, la superficie sembrada disminuyó en los primeros años, por efecto de sustitución con otros cultivos, para después recuperarse y alcanzar 131 mil hectáreas en 2024 (Véase Tabla 2).

El valor total de la producción aumentó de 2,970 millones en 2015 a 8,057 millones en 2024 (Véase Tabla 1), con un acumulado de 48,476 millones de pesos nominales. En términos de volumen, la producción pasó de 1.28 a 1.40 millones de toneladas, con un total de 11.39 millones en la década (Véase Tabla 4). El crecimiento del mango refleja un proceso de modernización gradual, orientado tanto al consumo nacional como a la exportación en fresco, pero con limitaciones derivadas de su alta estacionalidad y vulnerabilidad climática.

La producción promedio de los cultivos fue ascendente durante el periodo para todos los casos. Sin embargo, tanto el mango como las berries y el aguacate tuvieron caídas significativas. El mango en dos años, el 2017 y el 2018, donde la producción bajó de la cota del millón de toneladas. Las berries tuvieron un alza histórica en el 2019 y después se desplomaron hasta el 2023, disparándose, de acuerdo con los datos de SIAP en el 2024. Los aguacates disminuyeron su producción en, aproximadamente, 200 mil toneladas del año 2023 al 2024.

El grupo de “Otras frutas”, que incluye guayaba, papaya, melón, sandía, plátano y frutales menores, muestra el comportamiento más estable y menos volátil del conjunto. El valor promedio nominal creció de 6,447 pesos por hectárea en 2015 a 12,270 en 2024 (Véase Tabla 1), casi duplicándose. La superficie se mantuvo cercana a las 370 mil hectáreas durante toda la década, con variaciones menores.

El valor total de la producción ascendió de 12,983 millones en 2015 a 32,698 millones en 2024, alcanzando un acumulado de 224 mil millones de pesos nominales. La producción en volumen fue la más alta del conjunto, con más de 61 millones de toneladas en total (Véase Tabla 4). Este grupo se caracteriza por su diversificación geográfica, su orientación al mercado interno y su menor exposición a las fluctuaciones del comercio exterior.

Los datos son consistentes con la caracterización del campo mexicano como uno estructuralmente dual, con componentes dinámicos, orientados a la exportación y marcadamente capitalistas, mientras que hay otros que se dedican a la subsistencia o a los mercados locales. El comportamiento general muestra un crecimiento sostenido del sector frutícola en el periodo 2015–2024. El aguacate se consolida como cultivo de expansión estable; berries como el más dinámico y de alta rentabilidad; limón y mango como cultivos de crecimiento gradual; y otras frutas como el grupo con mayor volumen y estabilidad estructural.

ANÁLISIS DE MEDIAS T DE STUDENT

El análisis estadístico se hizo para años consecutivos en la superficie promedio sembrada por grupo de cultivo. Se compararon las medias anuales con pruebas t de Student para muestras pareadas. Esto permitió determinar si las diferencias entre las medias son estadísticamente significativas o, en su caso, se debieron a razones aleatorias. Esto se hizo considerando las escalas estatales, lo que indica, en principio, la persistente heterogeneidad del campo mexicano. Mientras que la tendencia nacional es, casi, siempre al alza, al hacer el análisis por grupo natural, las diferencias son sensibles.

Tabla 5. Diferencias de medias de superficie para cultivos y años pareados.

Cultivo	Años	Superficie sembrada	Diferencia de media sembrada
Aguacate	2015-2016	9,309.86	4,105.31
	2016-2017	13,415.17	- 54.46
	2017-2018	13,360.71	- 191.99
	2018-2019	13,168.72	180.56
	2019-2020	13,349.27	- 1,918.79
	2020-2021	11,430.49	329.82
	2021-2022	11,760.30	158.86
	2022-2023	11,919.16	652.58
	2023-2024	12,571.74	- 182.74
Berries	2015-2016	911.61	- 73.60
	2016-2017	838.00	- 26.00
	2017-2018	812.01	- 108.80
	2018-2019	703.21	259.14
	2019-2020	962.35	17.28
	2020-2021	979.63	- 82.23
	2021-2022	897.40	- 105.62
	2022-2023	791.79	- 26.61
	2023-2024	765.18	2,550.38

Limón	2015-2016	6,281.71	2,280.71
	2016-2017	8,562.42	- 924.91
	2017-2018	7,637.51	981.51
	2018-2019	8,619.01	- 959.54
	2019-2020	7,659.47	- 371.09
	2020-2021	7,288.38	227.79
	2021-2022	7,516.16	78.28
	2022-2023	7,594.45	- 821.38
	2023-2024	6,773.06	390.26
Mango	2015-2016	2,912.08	- 592.59
	2016-2017	2,319.49	304.99
	2017-2018	2,624.48	- 60.80
	2018-2019	2,563.68	66.83
	2019-2020	2,630.51	- 28.95
	2020-2021	2,601.56	72.36
	2021-2022	2,673.92	53.30
	2022-2023	2,727.22	259.76
	2023-2024	2,986.98	- 121.06
Otros frutos	2015-2016	1,354.39	191.67
	2016-2017	1,546.06	- 28.03
	2017-2018	1,518.03	24.82
	2018-2019	1,542.84	- 0.04
	2019-2020	1,542.81	24.58
	2020-2021	1,567.38	26.22
	2021-2022	1,593.60	- 40.77
	2022-2023	1,552.83	- 99.96
	2023-2024	1,452.88	69.06

Fuente: elaboración propia con base en datos de SIAP (2024).

Para el aguacate, las medias indican una expansión importante al inicio del periodo y después fluctuaciones menores. Hay un aumento fuerte, de más de 4 mil hectáreas para el periodo 2015-2016 al que sigue una estabilización del 2017 al 2019. Hay una caída de casi dos mil hectáreas del año 2019 al 2020. Del 2020 al 2023 se registra una recuperación moderada.

Desde los datos en la Tabla 5, se presenta una tendencia general de fluctuación alta y volátil en las berries. Del 2015 al 2018 hay una contracción en la superficie sembrada; algunos estados aumentaron la superficie cultivada mientras que en otros disminuyó. Después, hay un repunte notable que lleva a variaciones interestatales pequeñas. Sin embargo, en el periodo 2023-2024 ocurre un salto atípico, sugiriendo una expansión o un cambio estructural; únicamente el valor p de las pruebas t de Student hechas para este periodo fueron significativas. Los suelos destinados a las berries aumentaron exponencialmente, ya sea porque se roturaron más hectáreas, aumentó la inversión o se hubo una reconversión productiva.

El limón tiene oscilaciones cíclicas, donde hay crecimiento y retroceso. En el primer par de años hay un incremento importante. Pero del 2016 al 2020 las diferencias van alternando entre aumentos y caídas, dando indicios de inestabilidad en la producción. Del 2020 hasta el 2024, los cambios son menores, pero se observa una disminución relevante. Al observarlo en conjunto, se muestra una tendencia de ajuste y reacomodo.

El mango tiene una tendencia general de estabilidad. Un descenso del 2015 al 2016 de 592 hectáreas, pero alterna luego con aumentos y disminuciones pequeñas. Desde el 2020 a la fecha los cambios son positivos, pero de baja magnitud, sugiriendo una estructura estable en el tiempo.

La categoría de “Otros frutos” debe abordarse con cuidado. Es una donde, repetimos, introducimos todos los demás cultivos del grupo natural de frutas, tal como los clasifica la autoridad competente en la materia. Así, la tendencia que se observa es de una estabilidad prolongada con cambios de orden marginal. No hay saltos relevantes, pues las variaciones van de entre -100 a +190 hectáreas, por lo que hay una superficie agrícola consolidada.

ELASTICIDAD DE LA OFERTA

El análisis de las elasticidades precio de la oferta permite identificar el grado de sensibilidad de los productores agrícolas ante las variaciones en los precios de mercado.

En el caso de los cultivos analizados, aguacate, berries, limón, mango y otras frutas, se observan comportamientos heterogéneos y, en varios casos, respuestas no lineales respecto al precio. Esto revela la presencia de factores que condicionan la reacción de la oferta, más allá de los incentivos puramente económicos.

$$\text{Elasticidad} = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P},$$

Donde,

$\Delta\%Q = \text{variación porcentual en la cantidad y,}$

$\Delta\%P = \text{variación porcentual en el precio.}$

Tabla 6. Coeficientes de elasticidad precio de la oferta para cultivos por años pareados

	Aguacate	Berries	Limón	Mango	Otras Frutas	Promedio
2015-2016	0.8021	1.3876	0.0296	-2.4410	-0.0681	-0.0580
2016-2017	0.5668	-1.9474	0.2268	3.2565	0.3779	0.4961
2017-2018	-0.5403	0.3561	0.1620	-1.2011	0.3085	-0.1830
2018-2019	0.1861	-44.2229	0.7309	-21.7789	0.4477	-12.9274
2019-2020	-0.3320	64.3929	-367.4344	0.5733	0.5324	-60.4536
2020-2021	0.1773	-1.2413	0.0546	-2.1615	-0.6143	-0.7571
2021-2022	0.1354	0.4061	0.2289	-0.0477	0.3239	0.2093
2022-2023	-3.1313	1.9113	0.8021	1.6777	0.2511	0.3022
2023-2024	1.9009	-62.5736	-0.9216	1.6553	-0.1687	-12.0215
Promedio	-0.026107	-4.6145697	-40.680118	-2.2741623	0.15447966	-9.4881

Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2024).

En el caso del aguacate (Tabla 6), la oferta muestra valores moderados que oscilan entre elasticidades positivas y negativas, con un promedio cercano a cero. Este patrón sugiere un mercado maduro, con inversiones fijas elevadas y largos periodos de maduración,

características propias de los cultivos perennes. Durante el periodo 2015–2016, la elasticidad fue de 0.80, lo que indica una respuesta relativamente elástica ante el aumento de precios. En los años posteriores, las elasticidades positivas de 2016–2017 (0.57) y 2018–2019 (0.19) se alternaron con valores negativos como los de 2017–2018 (−0.54) y 2019–2020 (−0.33), reflejando ajustes de oferta vinculados a la saturación de mercados o a rendimientos decrecientes. En los últimos años, la oferta permaneció inelástica y estable, aunque con una contracción atípica en 2022–2023 (−3.13) seguida de una fuerte recuperación en 2023–2024 (1.90). En conjunto, la oferta de aguacate se caracteriza por su baja sensibilidad al precio y por la influencia de factores externos como los costos de exportación o los límites de expansión territorial.

El comportamiento de las elasticidades para los berries resulta sumamente volátil y extremo, alternando entre valores muy altos y negativos. Esto indica un sector con elevada dependencia del comercio exterior y fuerte exposición a factores coyunturales, como el tipo de cambio o los requerimientos sanitarios internacionales. En 2015–2016 la elasticidad positiva (1.39) mostró una respuesta favorable al aumento de precios; sin embargo, en 2016–2017 el signo cambió a negativo (−1.95) y en 2018–2019 se registró un valor de −44.22, lo que sugiere una crisis productiva o una caída abrupta en la capacidad de respuesta. En 2019–2020 se observó una expansión extraordinaria (64.39), posiblemente relacionada con la recuperación de mercados internacionales, mientras que en 2023–2024 se produjo una nueva contracción (−62.57). Estas oscilaciones extremas reflejan un mercado altamente elástico, pero estructuralmente inestable, donde la oferta reacciona de manera desproporcionada ante las variaciones de precios, sin un patrón de ajuste predecible.

El limón es el cultivo con las elasticidades más distorsionadas del conjunto analizado. En los primeros años, las elasticidades fueron cercanas a cero (0.03 en 2015–2016 y 0.23 en 2016–2017) (Tabla 6), lo que denota una oferta inelástica. A partir de 2018–2019 (0.73) se observó una mayor sensibilidad, pero en 2019–2020 la elasticidad alcanzó un valor de −367.43, reflejando un comportamiento completamente anómalo. Este tipo de variaciones tan extremas suelen estar asociadas a choques climáticos, plagas o interrupciones drásticas en la producción, más que a reacciones racionales del mercado. En los años más recientes, el limón muestra valores más estables, aunque con predominio de elasticidades bajas y

positivas, lo cual confirma que su oferta es estructuralmente inelástica, dependiente de factores biológicos y ambientales más que de incentivos de precios.

El mango presenta una alternancia clara entre periodos de expansión y contracción de la oferta. La elasticidad de -2.44 en 2015–2016 sugiere que la producción disminuyó pese al aumento de precios, mientras que en 2016–2017 (3.26) se observó una respuesta expansiva significativa. En años posteriores las elasticidades volvieron a ser negativas (-1.20 en 2017–2018 y -21.78 en 2018–2019), lo que puede estar vinculado a sobreofertas previas o a fluctuaciones climáticas (Tabla 6). A partir de 2019, la oferta del mango se estabilizó con valores cercanos a cero, y desde 2022 muestra nuevamente elasticidades positivas (1.68 en 2022–2023 y 1.65 en 2023–2024). Este comportamiento evidencia que el mango es un cultivo con capacidad de ajuste a mediano plazo, aunque su oferta responde con rezago y está sujeta a las condiciones agroclimáticas.

El grupo de “otras frutas” presenta una dinámica mucho más estable. Las elasticidades son en su mayoría pequeñas y positivas, lo que indica una oferta levemente sensible al precio y menos expuesta a los ciclos del comercio exterior. Entre 2015 y 2024, los valores se mantuvieron en un rango estrecho, con promedios cercanos a 0.15 (Tabla 6). Esto sugiere que la diversificación interna del grupo y su dispersión geográfica permiten absorber las variaciones de precios sin grandes alteraciones en la oferta.

En términos agregados, el conjunto de cultivos muestra un comportamiento mayoritariamente inelástico frente a las variaciones de precios, con un promedio global de -9.48 . Las respuestas negativas y las oscilaciones extremas se explican por la naturaleza estructural de la producción frutícola en México, donde predominan los cultivos perennes con altos costos de inversión, largos ciclos de maduración y limitaciones en la expansión de la superficie. Consideramos que parte de lo que puede explicar estas diferencias en las elasticidades se da por las condiciones de producción, donde el limón y aguacate tienen periodos de cultivo más largos.

Los mercados más consolidados, como el del aguacate y el de otras frutas, presentan una elasticidad baja pero estable, lo que indica madurez y capacidad de planificación productiva. En cambio, los sectores más expuestos al mercado externo, como los berries y el limón, registran una alta volatilidad y muestran que la oferta no sigue los patrones convencionales

de respuesta ante los precios. Finalmente, el mango representa un caso intermedio, con elasticidades mixtas que evidencian un proceso de ajuste estructural y transición productiva.

En conjunto, las elasticidades estimadas confirman que los precios no son el único ni el principal factor determinante de la oferta frutícola mexicana. Factores como la estructura de costos, la disponibilidad de agua, la estabilidad institucional, los acuerdos comerciales y las condiciones climáticas inciden de manera decisiva en la capacidad de respuesta de los productores.

MODELO DE REGRESIÓN LINEAL CENTRADO EN LA OFERTA.

En esta sección se realiza una exploración estadística de las relaciones entre variables técnicas frutícolas y el valor de la producción, controlando por la variable Trump en el poder. Se realizan cuatro modelos de regresión, dos lineales y dos log-lineales, al mismo tiempo, dos de ellos son especificados conjunto de variables independientes y dos con la introducción de interacciones entre variables. En la última parte de esta sección se hace una evaluación de los modelos en función de los principios fundamentales clásicos que siguen los Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés. Inicialmente nos enfocamos en la evaluación de los modelos para seleccionar el más robusto y al final, realizamos algunas interpretaciones de los coeficientes del modelo elegido.

El modelo más elemental es el Modelo 1 y fue especificado de la siguiente manera:

Modelo 1

$$\text{ValorProd}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Produccion}_{it} + \beta_2 \text{PrecioMedio}_{it} + \beta_3 \text{Rendimiento}_{it} + \beta_4 \text{SupCosechada}_{it} + \beta_5 \text{Trump}_t + \alpha_i + \gamma_j + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

$$\text{ValorProd}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Produccion}_{it} + \beta_2 \text{PrecioMedio}_{it} + \beta_3 \text{Rendimiento}_{it} + \beta_4 \text{SupCosechada}_{it} + \beta_5 \text{Trump}_t + \beta_i + \beta_j + \beta_t + \beta_{it}$$

Donde:

- **ValorProd_{it}** = Valor de la producción (miles de pesos) para entidad i en año t
- **Produccion_{it}** = Producción (toneladas)
- **PrecioMedio_{it}** = Precio medio rural (\$/ton)

- **Rendimiento_it** = Rendimiento (ton/ha)
- **SupCosechada_it** = Superficie cosechada (ha)
- **Trump_t** = Variable dummy (1 = períodos Trump 2017-2021 y 2024, 0 = otros años)
- **α_i** = Efectos fijos por entidad (32 estados)
- **γ_j** = Efectos fijos por tipo de cultivo agrupado
- **δ_t** = Efectos fijos por año
- **ε_{it}** = Término de error

Para el Modelo 2 se introduce la innovación de las interacciones en el modelo, quedando como sigue:

Modelo 2

$$\text{ValorProd}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Produccion}_{it} + \beta_2 \text{PrecioMedio}_{it} + \beta_3 \text{Rendimiento}_{it} + \beta_4 \text{SupCosechada}_{it} + \beta_5 \text{Trump}_t + \beta_6 (\text{Trump}_t \times \text{Produccion}_{it}) + \beta_7 (\text{Trump}_t \times \text{PrecioMedio}_{it}) + \beta_8 (\text{Trump}_t \times \text{Rendimiento}_{it}) + \alpha_i + \gamma_j + \delta_t + \varepsilon_{it}$$

$$\text{ValorProd}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Produccion}_{it} + \beta_2 \text{PrecioMedio}_{it} + \beta_3 \text{Rendimiento}_{it} + \beta_4 \text{SupCosechada}_{it} + \beta_5 \text{Trump}_t + \beta_6 (\text{Trump}_t \times \text{Produccion}_{it}) + \beta_7 (\text{Trump}_t \times \text{PrecioMedio}_{it}) + \beta_8 (\text{Trump}_t \times \text{Rendimiento}_{it}) + \beta_i + \beta_j + \beta_t + \beta_{it}$$

Donde (además de las variables anteriores):

- **Trump_t × Produccion_it** = Interacción entre período Trump y producción
- **Trump_t × PrecioMedio_it** = Interacción entre período Trump y precio medio
- **Trump_t × Rendimiento_it** = Interacción entre período Trump y rendimiento

Se encuentra que la única interacción significativa es la de Trump y Producción. Donde una interacción se expresa matricialmente como la multiplicación de dos variables independientes:

$$X = \begin{matrix} P1 & Pr1 & R1 & S1 & T1 & T * P1 & T * Pr1 & T * R1 \\ P2 & Pr2 & R2 & S2 & T2 & T * P2 & T * Pr2 & T * R2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Pn & Prn & Rn & Sn & Tn & T * Pn & T * Prn & T * Rn \end{matrix}$$

Donde:

P= precio,

Pr= producción,

R, rendimiento,

S= superficie cosechada,

T= Administración Trump

T*P= interacción Trump-Precio,

T*R= interacción Trump-Rendimiento y,

T*PR= interacción Trump-Producción.

Se probó otro modelo, pero esta vez en forma logarítmica y sin interacciones.

Modelo 3

$$\ln(\text{ValorProd_it}) = \beta_0 + \beta_1\text{Produccion_it} + \beta_2\text{PrecioMedio_it} + \beta_3\text{Rendimiento_it} + \beta_4\text{SupCosechada_it} + \beta_5\text{Trump_t} + \alpha_i + \gamma_j + \delta_t + \varepsilon_it$$

$$\ln(\text{ValorProd_it}) = \beta_0 + \beta_1\text{Produccion_it} + \beta_2\text{PrecioMedio_it} + \beta_3\text{Rendimiento_it} + \beta_4\text{SupCosechada_it} + \beta_5\text{Trump_t} + \beta_i + \beta_j + \beta_t + \beta_it$$

Donde:

$\ln(\text{ValorProd_it})$ = Logaritmo natural del valor de la producción

Las demás variables son las mismas que en el Modelo 1

Finalmente se elaboró un modelo logarítmico y con interacciones:

Modelo 4

$$\ln(\text{ValorProd_it}) = \beta_0 + \beta_1\text{Produccion_it} + \beta_2\text{PrecioMedio_it} + \beta_3\text{Rendimiento_it} + \beta_4\text{SupCosechada_it} + \beta_5\text{Trump_t} + \beta_6(\text{Trump_t} \times \text{Produccion_it}) + \beta_7(\text{Trump_t} \times \text{PrecioMedio_it}) + \beta_8(\text{Trump_t} \times \text{Rendimiento_it}) + \alpha_i + \gamma_j + \delta_t + \varepsilon_it$$

$$\ln(\text{ValorProd_it}) = \beta_0 + \beta_1\text{Produccion_it} + \beta_2\text{PrecioMedio_it} + \beta_3\text{Rendimiento_it} + \beta_4\text{SupCosechada_it} + \beta_5\text{Trump_t} + \beta_6(\text{Trump_t} \times \text{Produccion_it}) + \beta_7(\text{Trump_t} \times \text{PrecioMedio_it}) + \beta_8(\text{Trump_t} \times \text{Rendimiento_it}) + \beta_i + \beta_j + \beta_t + \beta_it$$

Donde:

$\ln(\text{ValorProd_it})$ = Logaritmo natural del valor de la producción

Las interacciones son las mismas que en el Modelo 2

DIAGNÓSTICOS DE LA REGRESIÓN

En esta sección se realiza la elección del modelo, basándonos en el puntaje que cada uno obtuvo según las pruebas de los problemas clásicos de la regresión: normalidad de los residuos, autocorrelación, multicolinealidad y heteroscedasticidad.

El primer valor que asumen los modelos es el de la R cuadrada, 20 puntos o 0 si no pasa el test de normalidad, 20 puntos o cero si no pasan el test de heteroscedasticidad y una penalización de -25 si los valores VIF son mayores a 10.

Tabla 7. Resultados completos de las pruebas de diagnóstico para los 4 modelos

Modelo	VIF_ Máximo	VIF_ Alto_10	Nor- malidad_p	Nor- malidad	Hete- roce- d_p	Homoce- dastici- dad	DW_Es- tadístico	Auto- correla- ción	R2_ Ajusta- do	Obser- vaciones	Punta- je_Total
Lineal Básico	17.33	2	0	NO	0	NO	1.5881	NO	0.4762	3637	42.6
Lineal Interaccio- nes	19.82	2	0	NO	0	NO	1.6031	NO	0.4856	3637	43.6
Logarítmi- co Básico	17.33	2	0	NO	0	NO	1.2718	NO	0.4888	3637	43.9
Logarítmi- co Interac- ciones	19.82	2	0	NO	0	NO	1.2713	NO	0.4889	3637	43.9

Fuente: elaboración propia.

Se encontró que los modelos logarítmicos tienen un puntaje superior, sin embargo, el Modelo 4 tiene ligeramente una capacidad explicativa o un ajuste superior, por lo que hasta este punto es el mejor modelo para explicar la influencia de Trump en el valor de la producción, en este caso, el valor logarítmico.

Desglose detallado de puntajes:

Tabla 8. Sistema de puntuación aplicado a cada modelo.

Modelo	R2 Ajustado	Normalidad	Homocedasticidad	Autocorrelación	Penalización VIF	Puntaje
Lineal Básico	47.6	0	0	20	-25	42.6
Lineal Interacciones	48.6	0	0	20	-25	43.6
Logarítmico Básico	48.9	0	0	20	-25	43.9
Logarítmico Interacciones	48.9	0	0	20	-25	43.9

Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL MODELO 4: LOGARÍTMICO CON INTERACCIONES TRUMP

El Modelo 4 representa un análisis econométrico que examina cómo el valor de producción frutícola mexicana se relaciona con diversos factores productivos, centrándose

especialmente en el período de Donald Trump (2017-2021, 2024). Los resultados muestran una asociación positiva y estadísticamente significativa entre la era Trump y el valor de producción, aunque esta conclusión debe considerarse junto con ciertas limitaciones del modelo.

La estimación principal indica que, controlando por producción, precios, rendimiento, superficie, tipo de cultivo y efectos anuales, el período Trump está asociado con un aumento de 0.6497 unidades en el logaritmo del valor de producción. En términos económicos más concretos, esto equivale aproximadamente a un aumento del 91.5% en el valor real de la producción frutícola (transformación inversa del logaritmo natural).

Analizando los coeficientes individuales, observamos un panorama complejo. El rendimiento agrícola aparece como el factor más influyente, con un coeficiente de 0.1010 altamente significativo. Esto significa que cada unidad adicional de rendimiento incrementa sustancialmente el valor de producción. En términos prácticos, un aumento del 10% en rendimiento se traduce en aproximadamente un 1% más de valor total.

El precio medio muestra también relación positiva, aunque el coeficiente es muy pequeño (0.00002369), reflejando principalmente diferencias de escala en las mediciones. La producción física presenta un patrón similar: efecto positivo, pero de magnitud limitada.

La composición por cultivos revela disparidades importantes. Tomando al aguacate como referencia, vemos que “otros frutos” presentan valor sustancialmente menor (coeficiente -1.7606), equivalente a aproximadamente 83% menos valor que el aguacate. Las berries, a pesar de su importancia exportadora, muestran valores 58% inferiores. En cambio, el mango exhibe un valor 48% superior, aunque esta estimación es solo marginalmente significativa.

Los efectos anuales capturan tendencias temporales relevantes. Los años 2022 y 2023 muestran coeficientes positivos y significativos (0.4735 y 0.4435 respectivamente), lo que sugiere que el incremento en el valor de producción no se limitó al período Trump, sino que continuó después.

Un hallazgo particularmente interesante es la interacción negativa entre Trump y el rendimiento (-0.0106, $p=0.071$). Esto implica que durante el período Trump, la relación positiva entre rendimiento y valor de producción se atenuó ligeramente. En otras palabras,

aunque el valor general aumentó durante Trump, la contribución marginal del rendimiento a ese valor fue menor.

Esta interacción podría interpretarse de varias maneras. Quizás durante la era Trump otros factores adquirieron mayor relevancia relativa. Alternativamente, podría reflejar cambios en la composición productiva que disminuyeron la importancia del rendimiento físico como determinante del valor.

Desde una perspectiva técnica, el modelo explica aproximadamente el 44% de la variación en el logaritmo del valor de producción ($R^2 = 0.4389$). Aunque esto representa una capacidad explicativa moderada, significa que más de la mitad de la variación queda sin explicar por las variables incluidas. Factores omitidos como condiciones climáticas, políticas gubernamentales específicas, fluctuaciones cambiarias o dinámicas de mercados internacionales podrían estar contribuyendo a esta varianza no explicada.

El estadístico F de 141.41 con valor p esencialmente cero confirma que el modelo en su conjunto es estadísticamente significativo. Las 3,637 observaciones proporcionan una base sólida para las inferencias.

El modelo enfrenta varias limitaciones importantes. Primero, la variable para el año 2024 presenta problemas de colinealidad perfecta con la variable Trump, imposibilitando su estimación separada. Esto representa una limitación analítica significativa, pues no podemos distinguir entre efectos específicos del año 2024 y el efecto general del período Trump.

Segundo, algunas interacciones clave no resultaron estadísticamente significativas. Esto sugiere que el efecto Trump opera principalmente de manera directa más que a través de cambios en cómo otros factores afectan el valor.

Finalmente, aunque el modelo logarítmico facilita la interpretación en términos porcentuales, también puede enmascarar no linealidades importantes en las relaciones subyacentes.

Al comparar este modelo con otras especificaciones, emerge un panorama interesante. El Modelo 2 (lineal con interacciones) muestra mayor capacidad explicativa ($R^2 = 0.4769$), aunque sus coeficientes se interpretan en términos absolutos más que porcentuales. El Modelo 1 (lineal básico) también presenta mejor ajuste que nuestro modelo logarítmico. Esta comparación sugiere que, aunque el modelo logarítmico con interacciones confirma

la significancia estadística del efecto Trump, no representa la especificación óptima desde la perspectiva del ajuste estadístico. El modelo lineal con interacciones captura mejor las relaciones subyacentes en los datos.

Desde una perspectiva de política agrícola, los resultados sugieren varios puntos importantes. Primero, el rendimiento mantiene su importancia fundamental como determinante del valor, aunque su impacto relativo puede variar según contextos políticos. Segundo, las disparidades entre cultivos apuntan a la necesidad de estrategias diferenciadas por producto. Las berries, pese a su importancia en las exportaciones, muestran valores relativamente bajos en este análisis.

Tercero, el efecto positivo asociado con el período Trump, combinado con la persistencia de valores elevados en 2022-2023, sugiere que factores estructurales más allá de administraciones específicas pueden estar impulsando el aumento en el valor de producción.

CONCLUSIÓN GENERAL DEL MODELO LOGARÍTMICO CON INTERACCIONES

El Modelo 4 proporciona evidencia robusta de una asociación positiva entre el período Trump y el valor de producción frutícola mexicana, con un efecto estimado equivalente a un aumento del 91.5%. Sin embargo, esta conclusión debe contextualizarse dentro de las limitaciones metodológicas del modelo, particularmente su capacidad explicativa moderada y los problemas técnicos con algunas variables.

La interacción negativa con el rendimiento sugiere que la relación entre factores productivos tradicionales y valor económico puede modificarse bajo diferentes contextos políticos. Finalmente, la superioridad estadística de modelos lineales alternativos indica que, aunque el efecto Trump es detectable y significativo, la especificación logarítmica con interacciones no representa necesariamente la mejor representación de las relaciones económicas subyacentes.

La investigación futura podría explorar mecanismos causales específicos, incorporar variables adicionales sobre políticas comerciales y condiciones de mercado, y emplear metodologías que permitan una identificación más clara de efectos causales.

DISCUSIÓN

El análisis empírico presentado ofrece una caracterización amplia y descriptiva del comportamiento del sector frutícola mexicano en un contexto de alta incertidumbre política. Los resultados indican una expansión generalizada de la producción y del valor de los principales cultivos de exportación —en especial del aguacate y de los frutos del bosque— a lo largo del periodo 2015–2024. Sin embargo, la persistencia de dicha tendencia contrasta con la hipótesis inicial que sugiere una posible retracción o reconversión productiva frente al riesgo arancelario. En este sentido, los hallazgos parecen sugerir que los productores mexicanos internalizaron la amenaza comercial como un factor estructural del entorno económico, más que como un evento coyuntural capaz de alterar sus decisiones de inversión o de cultivo.

LIMITACIONES DEL TRABAJO

Este estudio, siendo una primera aproximación exploratoria, presenta varias limitaciones metodológicas y conceptuales que deben ser abordadas en futuras investigaciones:

Simplificación de la Causalidad y el “Factor Trump”: El uso de una variable dummy simple para representar la totalidad del periodo de la administración Trump (2017-2024, asumiendo su primera administración y la segunda en el contexto futuro) es una simplificación.

Agregación de Datos: El estudio utiliza datos altamente agregados, tanto a nivel de grupo de cultivo (berries incluye arándano, fresa, etc.) como a nivel estatal. La heterogeneidad intrarregional y la especificidad de cultivo son cruciales en la agricultura; por ejemplo, el blueberry puede tener un comportamiento diferente al de la zarzamora. Se necesita un análisis a nivel de cultivo individual y una desagregación geográfica más fina (a nivel municipal o distrito de desarrollo rural).

Enfoque en Superficie Sembrada: El trabajo se centra en la superficie sembrada como proxy para la decisión de inversión/producción. Si bien es relevante, se omiten otras variables clave de adaptación, como el cambio tecnológico (intensificación, riego

tecnificado), las modificaciones en el destino de la producción (exportación vs. mercado interno) y los cambios en la cadena de valor (contratos de forward o aseguramiento). Esto se explica en parte por la dificultad de obtener datos consistentes en el tiempo, por tipo de cultivos y regiones.

CONCLUSIÓN

Este estudio constituye un registro detallado de la evolución de las principales variables agrícolas en México entre 2015 y 2024, agrupadas por fruta de mayor importancia en clave de exportación: limón, mango, aguacate y berries. Se incluyeron las demás frutas en la categoría “Otras frutas”. A través del seguimiento de indicadores como la superficie sembrada y cosechada, la producción, el rendimiento, el precio medio rural y el valor total de la producción, se observa una dinámica compleja y diferenciada entre los distintos cultivos, que permite identificar transformaciones estructurales en el sistema frutícola nacional en su relación con la exportación.

En términos generales, el conjunto de datos revela un sector caracterizado por una gran volatilidad interanual, con cultivos que alternan fases de expansión y contracción, reflejando respuestas adaptativas frente a condiciones de mercado, cambios tecnológicos, variaciones climáticas o factores institucionales. El caso del limón ilustra bien este patrón cíclico. A lo largo del periodo analizado, la superficie sembrada y cosechada presenta variaciones recurrentes, con aumentos significativos en algunos años seguidos de caídas pronunciadas en otros. Ello sugiere que la producción de limón es altamente sensible a los precios y a la rentabilidad esperada, lo que la convierte en un cultivo con gran elasticidad de oferta. A pesar de esas oscilaciones, los rendimientos tienden a mejorar ligeramente con el tiempo, indicando cierta modernización tecnológica o una mejor gestión productiva.

El mango, en contraste, muestra una trayectoria más estable, con variaciones suaves tanto en superficie como en producción. Sus rendimientos permanecen en torno a las 10 o 11 toneladas por hectárea, lo que evidencia un cultivo tecnológicamente maduro, sin transformaciones profundas en productividad. La estabilidad del mango sugiere una

producción consolidada en mercados tradicionales, con escasa introducción de innovación o expansión hacia nuevos nichos comerciales.

El aguacate, por su parte, es el cultivo más dinámico y dominante durante casi todo el periodo. Desde 2015, la superficie sembrada se incrementa notablemente, al igual que la producción total y, sobre todo, el valor económico generado. Este comportamiento ubica al aguacate como el eje central del modelo agroexportador mexicano, sustentado en su alta rentabilidad y fuerte vinculación con la demanda internacional, particularmente del mercado estadounidense. Sin embargo, hacia los últimos años se perciben signos de estabilización y, en algunos momentos, ligeras caídas en precios y volúmenes, posiblemente asociadas con los límites ambientales y territoriales de su expansión, así como con la entrada de nuevos competidores o la saturación de ciertos mercados.

Las berries constituyen el caso más llamativo del conjunto, pues presentan un crecimiento vertiginoso en los últimos años, especialmente entre 2023 y 2024, cuando su superficie y su valor de producción se multiplican por más de tres. Este salto sin precedentes sugiere una reconfiguración productiva profunda, probablemente impulsada por inversiones de capital intensivo, la incorporación de nuevas tecnologías y la expansión hacia zonas con condiciones agroclimáticas óptimas. Las berries pasan de ocupar un lugar intermedio en el ranking de valor a convertirse, en 2024, en el grupo frutícola con la mayor aportación económica del país, superando por primera vez al aguacate. Este cambio de liderazgo marca un punto de inflexión en la estructura del sector frutícola mexicano.

El grupo de “otras frutas” muestra, en cambio, una tendencia estable y sin grandes transformaciones. Sus variaciones en superficie, rendimiento y valor de producción son leves, lo que lo convierte en un conjunto residual que mantiene cierto equilibrio frente a las oscilaciones de los cultivos principales.

En cuanto a los precios medios rurales, se evidencia un comportamiento generalmente ascendente, aunque no exento de caídas puntuales. Este aumento sostenido responde tanto a la inflación como a la creciente demanda internacional de ciertos productos. El aguacate alcanza los precios más elevados del conjunto, con más de 20 mil pesos por tonelada en 2022, lo que refleja su integración al mercado global y la dolarización parcial de su

valor. Los precios del mango y del limón son relativamente más bajos, pero compensan con mayores rendimientos o con incrementos en superficie, lo que permite mantener su rentabilidad. En el caso de las berries, los precios se estabilizan en niveles altos, lo que indica la madurez de un mercado competitivo en el que la expansión de la superficie cultivada sustituye a los aumentos de precio como motor de crecimiento.

El análisis del valor total de la producción confirma la hegemonía del aguacate durante casi toda la década. Desde 2015 hasta 2023, este cultivo ocupa el primer lugar en valor económico, con diferencias amplias frente a los demás grupos, que van de 1.5 a 2 millones de pesos respecto al segundo lugar. Sin embargo, en 2024, las berries superan al aguacate por casi un millón de pesos, convirtiéndose en el nuevo líder del sistema.

El análisis del sector, entonces, implica advertir lo complejo de las dinámicas agroexportadoras en clave de cómo es que responden a shocks externos. No aparecen una retracción productiva ni en área cultivada por las amenazas arancelarias, los datos dan cuenta de ello. Hay más bien una consolidación y expansión del sector, denotando la fuerte integración agroalimentaria. Sugiere que los costos siguen siendo incorporados por la parte mexicana; el riesgo es un costo internalizado por productores en México que, de acuerdo a lo visto en el trabajo, no se ha colocado en el mercado destino.

La asimetría entre México y Estados Unidos en el sector indica la debilidad estructural en este sector. Hay una prosperidad en el sector que esconde el riesgo, lo integra a los eslabones más débiles de la cadena y proyecta a futuro los riesgos. El éxito de los casos agroexportadores deben considerar la inestabilidad política como un elemento que apunta a otras variables como lo que explica su desempeño.

Hay diversas vías de investigación que emergen de este trabajo. La primera es metodológica, hay que precisar los efectos de la incertidumbre en el análisis de la economía política internacional, tanto por sector como por escala territorial. El empleo de modelos econométricos y series de tiempo más finos que capten la granularidad de los efectos y reacciones de la oferta agroalimentaria.

También debemos de analizar los problemas de orden institucional. ¿Cuál ha sido el efecto de las políticas, programas y proyectos que, en conjunto, tratan de dirigir el campo agroexportador mexicano? ¿Cómo interactúan los actores políticos con los económicos

en la matriz estatal para asegurar una cierta asignación de valor? En la parte territorial, es relevante discriminar las regiones y sistemas que logran adaptarse mejor a los shocks políticos. El último elemento por explorar es el ambiental, los cultivos intensivos y destinados a la exportación tienden a presionar los sistemas ambientales de una manera mayúscula, con consecuencias indeseables en lo material y humano.

BIBLIOGRAFÍA

- Agromeat. (2025, septiembre 25). *Mexico: Agro-food exports fall due to Trump's policies*. News. <https://www.tridge.com/news/mexico-agro-food-exports-fall-due-to-trumps--jffapa>
- Carbajal, B. (2025, abril 19). Los agroalimentos desbancan a las remesas como primer generador de divisas en México. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/noticia/2025/04/19/economia/los-agroalimentos-desbancan-a-las-remesas-como-primer-generador-de-divisas-en-mexico>
- Clarke, J. (2025, septiembre 26). *What are tariffs, how do they work and why is Trump using them?* BBC News. <https://www.bbc.com/news/articles/cn93e12rypgo>
- Durkee, A. (2025, julio 14). *Trump 'TACO' Tracker: Here Are The President's 28 Tariff Flip-Flops*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/alisondurkee/2025/07/14/trump-taco-tracker-here-are-the-presidents-28-tariff-flip-flops/>
- Gallas, D. (2025, agosto 25). *Qué es la teoría "TACO" y cómo ayuda a explicar la estrategia de aranceles de Trump*. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/articles/cvgnm2l5ynzo>
- Harithas, B., Meng, K., Brown, E., & Mouradian, C. (2025, abril 3). *"Liberation Day" Tariffs Explained*. Center for Strategic & International Studies; The Econometric Society. <https://doi.org/10.3982/ECTA13758>
- Krugman, P. (2024, julio 5). *¿Quién pagaría los aranceles que tanto gustan a Trump? La clase trabajadora estadounidense y los pobres*. El País. <https://elpais.com/economia/negocios/2024-07-06/quien-pagaria-los-aranceles-que-tanto-gustan-a-trump-la-clase-trabajadora-estadounidense-y-los-pobres.html>

- Lincicome, S., & Bagley, S. (2024, septiembre 20). *Trump's Plan to Lower Food Prices by Raising Them*. The Atlantic. <https://www.theatlantic.com/politics/archive/2024/09/trump-tariffs-grocery-prices/679942/>
- Mandujano, M. (2025). *Berry Annual Voluntary*.
- Moschini, G., & Hennessy, D. A. (2002). Uncertainty, Risk Aversion, And Risk Management for Agricultural Producers. En B. Gardner & G. Rausser (Eds.), *Handbooks of Agricultural Economics* (Vol. 1A, pp. 88–153). North Holland.
- Observatorio Legislativo de Asuntos Globales. (2025a). *Aspectos por considerar en la revisión o posible renegociación del T-MEC*.
- Observatorio Legislativo de Asuntos Globales. (2025b). *El sector agroalimentario en el marco del T-MEC*.
- PBS News. (2024, septiembre 27). *Trump favors huge new tariffs. How do they work?* . Economy. <https://www.pbs.org/newshour/economy/trump-favors-huge-new-tariffs-how-do-they-work>
- Romo, P. (2018, agosto 2). Crece producción y exportación de berries | El Economista. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Crece-produccion-y-exportacion-de-berries-20180801-0151.html>
- Romo, P. (2023, junio 4). Cultivo de berries crecerá a doble dígito en Centro Occidente del país: Aneberries. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Cultivo-de-berries-crecera-a-doble-digito-en-Centro-Occidente-del-pais-Aneberries-20230604-0052.html>
- Rudman, A. I. (2025, agosto 19). *Rotten Tomatoes: Implications of the Termination of the U.S.-Mexico Tomato Suspension Agreement*. Experts.
- Santiago, J. (2024, diciembre 20). *Exportaciones de berries mexicanas, las razones detrás de su caída*. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/archivo/se-desaceleran-la-produccion-y-exportaciones-de-berries-nexicanas-que-esta-impactando-el-mercado/>
- SIAP. (2024). *Datos Agropecuarios*. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>
- Silva Taylor, M. (2021). *Evolución de las exportaciones de frutas en México* [Licenciatura, El Colegio de México]. <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/>

[RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484](http://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005)
SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

- Swinnen, J. (2010). The Political Economy of Agricultural and Food Policies: Recent Contributions, New Insights, and Areas for Further Research. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 32(1), 33–58. <https://doi.org/10.1093/aep/PPP012>
- Swinnen, J. (2015). Changing coalitions in value chains and the political economy of agricultural and food policy. *Oxford Review of Economic Policy*, 31(1), 90–115. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grv008>
- US-Mexico Foundation, & México Cómo Vamos. (2024). *Key Insights and Data on US-Mexico Agroindustry*. <https://mexicocomovamos.mx/wp-content/uploads/2024/11/20241018-US-Mexico-Agroindustry-Insights-EN.pdf>
- Valdelamar, J. (2025, enero 31). Incremento de aranceles a México: Cerveza, berries y aguacate saldrán más caros en EU. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/2025/01/31/incremento-de-aranceles-a-mexico-cerveza-berries-y-aguacate-saldran-mas-caros-en-eu/>
- York, E. (2024, octubre 1). *Trump Tariffs Would Raise Rates to Great Depression-Era Levels*. Tax Foundation Blog. <https://taxfoundation.org/blog/trump-mckinley-tariffs-great-depression/>