

AÑO 30 No. 110, 2025
ABRIL-JUNIO



No. 110, 2025

ABRIL-JUNIO



Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES

Como citar: Cruz, L. M., Banda, H., y Vivanco, M. (2025). Gasto en consumo e ingreso de Estados Unidos y el sector agrícola de México. *Revista Venezolana De Gerencia*, 30(110), 830-846. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.30.110.3>

Universidad del Zulia (LUZ)
Revista Venezolana de Gerencia (RVG)
Año 30 No. 110, 2025, 830-846
Abril-Junio
ISSN 1315-9984 / e-ISSN 2477-9423



Gasto en consumo e ingreso de Estados Unidos y el sector agrícola de México

Cruz Lázaro, Luis Miguel*
Banda Ortiz, Humberto**
Vivanco Vargas, Martin***

Resumen

El objetivo del trabajo fue determinar la relación entre el sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de Estados Unidos de América. Asimismo, determinar si dicha relación se vio afectada con la crisis económica de 2008. La metodología empleada para alcanzar el objetivo se apoyó en cuatro pruebas de cointegración y diez pruebas de análisis estructural con variables dicotómicas, entre el sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de Estados Unidos de América. Los resultados mostraron que el sector agrícola de México está cointegrado con el gasto de consumo y el ingreso personal de Estados Unidos de América, es decir, tienen una relación a largo plazo; esta relación no fue afectada por la crisis económica de 2008. Se concluyó que hay una relación de largo plazo (cointegración) entre el sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de EUA.

Palabras clave: producción agrícola de México; gasto de consumo personal de EUA; ingreso personal de EUA; crisis económicas.

Recibido: 28.10.24

Aceptado: 05.02.25

* Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro. Doctor en Ciencias Económico Administrativas por la Universidad Autónoma de Querétaro, correo electrónico: corintio29@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6542-9682>.

** Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro. Autor de correspondencia. Correo electrónico: Humberto.banda@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2542-5166>

*** Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro. Correo electrónico: martin.viv@uaq.mx

U.S. consumer spending and income and Mexico's agricultural sector

Abstract

The objective of this study was to determine the relationship between Mexico's agricultural sector and consumption expenditure and personal income in the United States. Also, to determine if this relationship was affected by the 2008 economic crisis. The methodology used to achieve this objective was based on four cointegration tests and ten structural analysis tests with dichotomous variables, between Mexico's agricultural sector and U.S. consumer spending and personal income. The results showed that Mexico's agricultural sector is cointegrated with U.S. consumer spending and personal income, that is, they have a long-term relationship; this relationship was not affected by the 2008 economic crisis. It was concluded that there is a long-run relationship (cointegration) between Mexico's agricultural sector and U.S. consumer spending and personal income.

Keywords: Mexican agricultural production; US personal consumption expenditure; US personal income; economic crises.

1. Introducción

México, Canadá y Estados Unidos de América (EUA) firmaron el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y posteriormente el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC). Estos acuerdos buscan la integración económica de los tres países, es decir, que sus sectores económicos, como el agrícola, estén integrados (Infante et al., 2021; Ramírez, 2021; Santa, 2019).

La integración económica de los tres países significa que las distintas variables económicas, como sus sectores económicos, sus demandas y ofertas agregadas, estén interconectadas. De tal manera que se comportan de la misma manera a largo plazo, porque reaccionan ante variaciones de las

variables de los otros países (Anguiano y Ruiz, 2022; Nava, 2021).

La integración económica de los tres países implicaría que existen relaciones de largo plazo, es decir, que las tres economías estarían cointegradas. La *cointegración* es definida como una relación de largo plazo entre dos variables, por lo cual, las variables económicas de los países se comportan de la misma manera, ya que cuando la variable independiente cambia, la dependiente la sigue (influida por la variable independiente) pero con retrasos, es decir, tarda en seguir el movimiento de la variable independiente (Infante et al., 2021; Chávez et al., 2019; Santa, 2019; Gujarati y Porter, 2010).

Por ejemplo, si el consumo de un producto en EUA aumenta (por un incremento en el ingreso personal o

cambios en las preferencias de los consumidores) y este producto es hecho en México, los productores mexicanos aumentarán su producción con el fin de satisfacer el incremento en la demanda de los consumidores de EUA. Ya que los productores aumentarán sus ingresos por el incremento de sus ventas (Infante et al., 2021; CEPAL, 2020; Pérez et al., 2019; Infante y López, 2019).

Para lograr la cointegración económica de los tres países, el T-MEC contiene varias estrategias; una de ellas es la eliminación de las barreras comerciales entre los países miembros, como los aranceles. Se debe agregar que la economía de México ha estado influenciada por la economía de Estados Unidos antes de la firma de estos tratados comerciales. Esto se ha atribuido al tamaño de la economía de EUA y a la cercanía de EUA con México, lo que ha causado que México tenga como principal socio comercial a EUA (Infante et al., 2021; Chávez et al., 2019; Morales et al., 2016; Garza-Rodríguez, 2016).

Asimismo, el comercio de México se concentra en EUA, seguido de Canadá, lo que muestra que las economías de los tres países están cointegradas de manera desequilibrada. Por citar un ejemplo, en 2019 EUA recibió el 85 % de las exportaciones y tuvo el 40 % de las importaciones de México (Nava, 2021; Infante y López, 2019; Rosenzweig, 2005).

Cabe mencionar que la integración económica entre México y EUA se ha reforzado con los tratados comerciales, lo que ha llevado a plantear que México y EUA están cointegrados (Infante et al., 2021; Chávez et al., 2019; Santa, 2019; Pérez, 2019; Jaime et al., 2015). Por ello, autores como González (2017), Orozco et al. (2017) y Rosenzweig y Hillel (2015)

han indicado que el sector agrícola de los tres países está cointegrado con la demanda de sus productos por parte de los otros países.

De acuerdo con los autores, hay relaciones de largo plazo entre los sectores agrícolas y la demanda de los productos en los tres países; es decir, entre los productores del sector agrícola y la demanda, la cual puede representarse por variables como el ingreso y el gasto en consumo. Esto último, de acuerdo con González (2017), Orozco et al. (2017) y Rosenzweig e Hillel (2015), es porque el ingreso y el gasto en consumo son variables *proxis* de la demanda, ya que el ingreso afecta la capacidad de gasto de la demanda y el gasto es una forma de medir lo que compra el consumidor.

La evidencia de dicha cointegración es que los productores de algunos productos del sector agrícola de México exportaron un gran porcentaje de su producción a EUA, como es el caso de las frutas y hortalizas. Por ello, aquellos productores del sector agrícola de México que están cointegrados con EUA fueron afectados por el consumo de los ciudadanos de EUA (Moreno-Resendez et al., 2011; De Grammont, 2010).

La cointegración de los sectores agrícolas de los tres países, de acuerdo con Guajardo-Quiroga (2012) y Roldán-Dávila (2012), depende del tipo de cultivo y de las características de los productores, como lo son los recursos económicos que dispongan, el equipo y la organización para transportar sus productos y el nivel de organización que tengan para hacer trámites y crear alianzas con los consumidores y socios de EUA, ya que, de acuerdo con los autores, aquellos productores de México que tengan una mayor organización y acceso a recursos económicos son los

que se encuentran en la posibilidad de exportar.

Infante et al. (2021), Chávez et al. (2019), Moreno-Resendez et al. (2011) y De Grammont (2010) señalan que los productores del sector agrícola de México que exporten a EUA son los que se verán afectados por los cambios en la demanda de sus productos. Estos cambios, de acuerdo con los mismos autores, pueden ser ocasionados por cambios en el ingreso de las personas, variaciones en las preferencias (lo que se vería reflejado en el gasto en productos) y por las crisis económicas, como la de 2008, porque este tipo de eventos económicos afectan al ingreso, las expectativas y las preferencias de los consumidores. Estos elementos afectan la demanda de los productos; sin embargo, los autores agregan que se ha identificado que el gasto en alimentos es resiliente ante los daños ocasionados por las crisis económicas.

Por otra parte, autores como Puyana (2020) y Pérez (2019) mencionan que algunos sectores del PIB no están cointegrados, ya que no se presentó una relación entre el PIB de México y EUA, debido a que en el TLCAN se establecieron reglas y condiciones desequilibradas que afectaron negativamente a México, como por ejemplo los periodos de desgravación de sus importaciones y el establecimiento de las barreras no arancelarias; y, que los acuerdos federales como el TLCAN no son aceptados en todos los sectores de EUA (Hernández y González, 2022; Hernández et al., 2020, 2021, 2022 a, 2022 b; Chávez et al., 2019; García-Salazar et al., 2018; Flores, 2014; Jaime et al., 2015; Sánchez, 2014; Puchet et al., 2011).

De esta manera, se plantea como objetivo de la investigación determinar

si existe una relación del sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de los Estados Unidos de América. Asimismo, determinar si dicha relación se vio afectada con la crisis económica de 2008. También, se propone cómo fue que el sector agrícola de México tiene una relación a largo plazo con el gasto de consumo e ingreso personal de Estados Unidos de América.

2. Enfoque metodológico

Para alcanzar el objetivo de la investigación se realizaron cuatro pruebas de cointegración y diez pruebas de análisis estructural con variables dicótomas. Con el fin de determinar la relación a largo plazo entre la actividad económica del sector agrícola de México con el gasto de consumo y el ingreso personal de EUA y el efecto de la crisis de 2008. Además de determinar si la cointegración económica de México y EUA, fomentada por los acuerdos comerciales como el T-MEC y el TLCAN, se dio en el sector agrícola. Lo anterior está basado en lo indicado por varios autores citados en la sección anterior, entre ellos, González (2017), Orozco et al. (2017) y Rosenzweig y Hillel (2015).

Se usaron las bases de datos del gasto de consumo personal (*Personal consumption expenditures*) e ingreso personal (*Personal income*) de EUA del periodo del segundo trimestre de 2000 al tercer trimestre de 2023 (las cifras del 2023 son preliminares). Las cuales fueron obtenidas del *Bureau of Economic Analysis* (BEA, 2024 a b) y son cifras a precios constantes, es decir, ya están deflactadas. Adicionalmente, para evaluar la actividad económica del sector agrícola, se usaron los datos del *Producto Interno Bruto* (PIB) del sector agrícola de México a precios constantes

base 2018, que fueron consultados en el sitio web del *Instituto Nacional de Estadística y Geografía* (INEGI, 2024) y tienen la misma temporalidad que las bases de datos de la BEA (2024). Asimismo, se optó por trabajar con las variaciones porcentuales de las bases de datos.

Se optó por este periodo de estudio porque es la temporalidad de la que se dispone de las bases de datos, porque es posterior a la entrada en vigor del TLCAN (entró en vigor el primero de enero de 1994) y porque es posterior a la crisis económica de México de 1994. Se debe agregar que antes del TLCAN, el comercio entre EUA y México ya era importante, y la entrada en vigor del mismo aceleró y profundizó el comercio entre ambos países, lo que fomentaría la cointegración económica (Infante et al., 2021; Chávez et al., 2019; Santa, 2019).

2.1. Pruebas de cointegración

Las pruebas de cointegración permitieron establecer si hay una relación a largo plazo entre el gasto de consumo e ingreso personal de EUA con el PIB del sector agrícola de México, ya que estas pruebas permitieron determinar que las variables tienen una relación a largo plazo (no es espuria) y que se comportan de la misma manera. Esto es porque una variable (independiente) afecta a la otra (dependiente), lo que significa que, cuando la variable independiente sube o baja, la variable dependiente reacciona subiendo o bajando (Gujarati y Porter, 2010; Wooldridge, 2010). Las temporalidades de las pruebas fueron del segundo trimestre de 2000 al tercer trimestre de 2023. Las cuatro pruebas de cointegración se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1
Pruebas de cointegración

Pruebas de cointegración	Variable independiente	Variable dependiente	Con tendencia y sin tendencia
1-2	Gasto de consumo personal	PIB del sector agrícola	Una prueba será con tendencia y la otra sin tendencia.
3-4	Ingreso personal	PIB del sector agrícola	

Las pruebas de cointegración mostradas en la Tabla 1 se realizaron con el software Eviews y la metodología descrita por Gujarati y Porter (2010) y Wooldridge (2010). Basado en los autores, hay que hacer dos pruebas de raíces unitarias antes de las pruebas de cointegración, para establecer que las variables analizadas cumplen con las condiciones de que sean no estacionarias y que sean de orden de integración uno. Se optó por usar

las pruebas de raíces unitarias Dicky-Fuller aumentadas (DFA), porque tienen mayores atributos que las robustecen frente a otras pruebas de raíces unitarias como la Dicky-Fuller (Gujarati y Porter, 2010). De esta forma, se realizaron seis pruebas DFA de orden cero, de las cuales tres son con tendencia y tres sin tendencia (dos por cada una de las tres variables), estas tuvieron la forma de la ecuación 1.

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

(Ecuación 1)

En donde:

ε_t : es un término de error puro de ruido blanco.

ΔY_{t-i} : el número de términos de diferencia rezagados que se incluyen con frecuencia ($Y_{t-1}-Y_{t-2}$).

Los resultados de las seis pruebas DFA de orden cero con tendencia y sin tendencia se analizaron de la siguiente forma: primero se examinaron los valores del estadístico Durbin-Watson, los cuales deben ser mayores al punto de significancia con un alfa del 5 %, con su respectivo valor de k y su n , con la finalidad de determinar que las pruebas no tuvieran problemas de multicolinealidad perfecta de primer orden. Una vez que se determinó que las pruebas estaban libres de problemas de multicolinealidad, se evaluó el valor p de las pruebas DFA, en donde, si el valor p de la prueba es mayor al 5 %, la serie tiene raíz unitaria, lo que significa que es no estacionaria; y, si es menor al 5 %, la serie no tiene raíz unitaria y es estacionaria. Si las tres variables cumplen con la condición de que sean no estacionarias (en las seis pruebas), se prosiguió a determinar el orden de cointegración.

Para establecer el orden de cointegración, se volvieron a hacer seis pruebas DFA, pero ahora de orden uno a las tres variables analizadas. Para determinar que las variables sean de orden uno, deben ser estacionarias en primeras diferencias. De esta manera, aplicando la misma metodología (pero con primeras diferencias), se realizaron las pruebas DFA y se procedió a

analizar los resultados. Primero se deben examinar los estadísticos Durbin-Watson, los cuales, deben ser mayores al punto de significancia con un alfa del 5 %, con su respectivo valor de k y su n . Posteriormente, se deben revisar los valores p de las cuatro pruebas DFA de orden uno, los cuales, deben ser menores a 0.05 y así establecer que no tienen raíces unitarias, es decir, son estacionarias en primeras diferencias.

Si las variables son no estacionarias y de orden de integración uno, se prosigue con la metodología de las pruebas de cointegración mostrada por Gujarati y Porter (2010) y Wooldridge (2010). De esta forma, con base en la metodología, se hicieron cuatro regresiones cointegrantes que tuvieron la forma de la Ecuación (2).

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{1i} + u_i \quad (\text{Ecuación 2})$$

En donde:

Y_i = Producto Interno Bruto del sector agrícola de México para el trimestre i . β_1 = intercepto.

β_2 = parámetro cointegrante.

X_{1i} = gastos de consumo e ingreso personal de EUA para el trimestre i .

u_i = residuos estimados de la regresión cointegrante.

i = trimestre dentro del periodo de estudio.

Por medio de las cuatro regresiones cointegrantes que tienen la forma de Ecuación 2, se obtuvieron los residuos cointegrantes. A los cuales, se les aplicaron pruebas de raíces unitarias Engle-Granger aumentada con la finalidad de determinar si los residuos eran estacionarios o no y con ello, establecer si las variables examinadas están cointegradas. Los valores p de estas pruebas son los que permitirán establecer que las variables estén cointegradas, en este

sentido, si los valores p son menores a 5 %, se establece que los residuos cointegrantes no tienen raíces unitarias, lo que indica que son estacionarios, por lo cual, las variables están cointegradas a largo plazo; mientras que, cuando los valores p del estadístico Engle-Granger tau de las pruebas de raíces unitarias Engle y Granger son mayores a 5 %, los residuos cointegrantes tienen raíz unitaria, es decir, no son estacionarias, lo que significa que las variables no están cointegradas.

De esta forma, si las cuatro pruebas de cointegración señalan que el sector agrícola de México está cointegrado con el gasto de consumo e ingreso personal de EUA, significará que, ante variaciones en el gasto de consumo e ingreso personal de EUA, el sector agrícola de México reacciona modificando su producción. Esta cointegración, con base en lo señalado por Anguiano y Ruiz (2022) y Nava (2021), puede atribuirse a que los tratados comerciales han tenido éxito en integrar las economías de México con EUA.

2.2. Pruebas de análisis estructural con variables dicótomas

Adicionalmente, se realizaron diez pruebas de análisis estructural con variables dicótomas, para determinar si la crisis de 2008 causó un cambio estructural o no en la pendiente, en la ordenada al origen o en ambas, en la relación entre el PIB del sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de EUA; con lo cual, se pudo confirmar y cuantificar el efecto de la crisis económica de 2008 en esta relación. Es así que, basándose en el procedimiento mostrado por Gujarati y

Porter (2010) y Wooldridge (2010), se estimaron diez regresiones múltiples con variables dicótomas que tuvieron la forma de la Ecuación 3.

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 D_t + B_1 X + B_2 (D_t P) + u_1$$

(Ecuación 3)

En donde:

Y_t = Productor Interno Bruto del sector agrícola de México.

α_1 = es el valor del intercepto.

α_2 = es el valor del intercepto diferencial.

D_t = es la variable dicótoma.

Donde:

0 son las observaciones desde el periodo 1 hasta donde sucedió el cambio estructural.

B_1 = valor beta de la variable de gasto de consumo e ingreso personal de EUA.

X = variable gasto de consumo e ingreso personal de EUA.

B_2 = es la pendiente diferencial.

$D_t P$ = multiplicación de la variable gasto del consumo e ingreso personal de EUA con la dicótoma.

En las pruebas de análisis estructural con variables dicotómicas, el corte fue en el año 2008. Con esto, se examinó si la crisis de 2008 causó un cambio estructural en la relación entre el PIB del sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de EUA. Se realizaron diez pruebas de análisis estructural con variables dicótomas: cinco entre el PIB del sector agrícola de México con el gasto de consumo y cinco entre el PIB del sector agrícola de México con el ingreso personal.

En la Ecuación 3, se observa que desde el segundo trimestre de 2000 y hasta antes del cambio estructural ocasionado por la crisis económica de

2008, la variable dicótoma tenía valor de cero; y, posterior al cambio estructural ocasionado por la crisis económica de 2008 y hasta el tercer trimestre 2023, la variable dicótoma tomó valor de uno.

En la Tabla 2, se presentan las

fechas de los cortes que abarcan diversos periodos, seleccionados específicamente para analizar el cambio estructural provocado por la crisis económica de 2008, según los autores.

Tabla 2
Fechas de los cortes donde se analizará el efecto de la crisis económica de 2008 en las relaciones analizadas

Pruebas de cointegración	Fechas de corte	Variante dicótoma
PIB del sector agrícola de México con gasto de consumo personal	T1 de 2008	Desde el segundo trimestre de 2000 y hasta antes de la fecha de corte, la variable dicótoma tiene valor de cero; y, a partir del siguiente trimestre y hasta el tercer trimestre 2023, la variable dicótoma toma valor de uno.
	T2 de 2008	
	T3 de 2008	
	T4 de 2008	
	T1 2009	
PIB del sector agrícola de México con el ingreso personal	T1 de 2008	
	T2 de 2008	
	T3 de 2008	
	T4 de 2008	
	T1 2009	

La Tabla 2, muestra los cortes de las fechas de las diez pruebas de análisis estructural con variables dicótomas que se hicieron y el valor que adoptará la variable dicótoma para cada una de las pruebas que se realizaron, las cuales tuvieron la forma de la Ecuación 3. Una vez estimadas las diez regresiones múltiples, se procedió a analizar los valores p del intercepto diferencial (α_2) y de la pendiente diferencial (B_2) de cada uno de ellos, si el valor p del intercepto diferencial (α_2) es menor a 0.05, entonces, el cambio estructural fue en el intercepto de la ordenada al origen; en cambio, si el valor p de la pendiente diferencial (B_2) es menor a 0.05, el cambio es en la pendiente; por último, si ambos son menores a 0.05, el cambio estructural fue en la ordenada al origen y en la pendiente. En caso de que en una o ambas variables examinadas se

encontrará evidencia estadísticamente significativa de un cambio estructural, entonces, se confirmaría que la crisis económica de 2008 impacto en la relación que hay entre el PIB del sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de EUA.

3. Relación del sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de los Estados Unidos de América. Resultados

En las Tablas 3 y 4, se presentan las seis pruebas de raíces unitarias DFA, sin tendencia (Tabla 3) y con tendencia (Tabla 4) en su orden original, de las variables gasto de consumo e ingreso personal de EUA y el PIB del sector agrícola de México.

Tabla 3
Pruebas de raíces unitarias DFA sin tendencia de las variables analizadas en su orden original

Variable	Valor (Prueba DFA en orden 0).	Punto de significancia del estadístico Durbin-Watson con un alfa del 5%.	Valor del estadístico Durbin-Watson	¿Hay correlación serial positiva en orden 0?
PIB	0.079	1.929	1.991	No
Ingreso personal	0.101	1.877	2.022	No
Gasto de consumo personal	0.079	1.778	1.973	No

Tabla 4
Pruebas de raíces unitarias DFA con tendencia de las variables analizadas en su orden original

Variable	Valor (Prueba DFA en orden 0).	Valor de la tendencia	Punto de significancia del estadístico Durbin-Watson con un alfa del 5%.	Valor del estadístico Durbin-Watson	¿Hay correlación serial positiva en orden 0?
PIB	0.096	0.931	1.903	1.997	No
Ingreso personal	0.101	0.481	1.709	1.991	No
Gasto de consumo personal	0.205	0.687	1.709	1.831	No

En las Tablas 3 y 4, se puede observar que no hay una de correlación serial positiva, debido a que en todos los casos el valor del estadístico Durbin-Watson es mayor al punto de significancia. En la segunda columna de las Tablas 3 y 4 se observan los valores de las pruebas de raíces unitarias DFA en su orden original, con y sin tendencia, de las variables analizadas. Se aprecia que,

en todos los casos (Tabla 3 sin tendencia y Tabla 4 con tendencia), los valores son mayores a 0.05, lo que implica que las series tienen raíces unitarias y son no estacionarias en su orden original, tanto en las pruebas con y sin tendencia con un alfa del 5 %. Ahora, en las Tablas 5 y 6, se muestran las seis pruebas DFA sin tendencia (Tabla 5) y con tendencia (Tabla 6) con primeras diferencias.

Tabla 5
Pruebas de raíces unitarias DFA sin tendencia de las variables analizadas con primeras diferencias

Variable	Valor (Prueba DFA en orden 1).	Punto de significancia del estadístico Durbin-Watson con un alfa del 5%.	Valor del estadístico Durbin-Watson	¿Hay correlación serial positiva en orden 0?
PIB	0	1.778	2.102	No
Ingreso personal	0	1.755	2.079	No
Gasto de consumo personal	0	1.755	2.019	No

Tabla 6
Pruebas de raíces unitarias DFA con tendencia de las variables analizadas con primeras diferencias

Variable	Valor (Prueba DFA en orden 1).	Valor de la tendencia	Punto de significancia del estadístico Durbin-Watson con un alfa del 5%.	Valor del estadístico Durbin-Watson	¿Hay correlación serial positiva en orden 0?
PIB	0	0.601	1.802	2.108	No
Ingreso personal	0	0.430	1.778	2.086	No
Gasto de consumo personal	0	0.370	1.778	2.027	No

En las Tablas 5 y 6 se aprecia que, en las seis pruebas de raíces unitarias DFA con primeras diferencias con y sin tendencia, en todos los casos no hay evidencia de correlación serial positiva, dado que el valor del estadístico Durbin-Watson es mayor al punto de significancia. Ahora, en la segunda columna de las Tablas 5 y 6, se muestran los valores de las pruebas de raíces unitarias DFA con primeras diferencias, con y sin tendencia, de las variables examinadas. Como se puede observar, en todos los casos (Tabla 5 sin tendencia y Tabla 6 con tendencia), los valores son menores a 0.05, lo que implica que las series no tienen raíces unitarias y son estacionarias.

Estos resultados indican que las variables analizadas, con y sin tendencia, no tienen raíces unitarias y son estacionarias en primeras diferencias con un alfa del 5 %, por lo cual, son de orden de integración uno. Una vez obtenido los resultados de las pruebas de raíces unitarias DFA, y dado que las variables cumplieron con las dos condiciones requeridas, se continúa con las pruebas de cointegración. En la Tabla 7 se presentan los resultados de las pruebas de raíces unitarias Engle y Granger aumentada (EGA), aplicadas a los residuos de las regresiones cointegrantes, con y sin tendencia; es decir, las pruebas de cointegración.

Tabla 7
Pruebas cointegración

Prueba de cointegración	Variable independiente	Constante	Tendencia	Valor del estadístico Engle-Granger tau	Están cointegradas
Ingreso personal y agricultura	-1.525	1.992	NA	0	Si
Ingreso personal y agricultura	-1.839	1.413	0.01	0	Si
Gasto de consumo personal y la agricultura	-1.561	1.973	NA	0	Si
Gasto de consumo personal y la agricultura	-1.835	1.435	0.01	0	Si

Se puede observar en la Tabla 7 que en todas las pruebas los valores del estadístico Engle-Granger tau de

la prueba EGA, aplicada a los residuos de las regresiones cointegrantes, son menores a 0.05, lo que implica que, de

acuerdo con Gujarati y Porter (2010) y Wooldridge (2010), con un alfa de 5 %, las variables no tienen raíces unitarias y, por lo tanto, son estacionarias, es decir, que las variables están cointegradas, con y sin tendencia respectivamente. Lo que implica que tienen una relación a largo plazo.

De esta manera, los resultados de las pruebas de cointegración concuerdan con Infante et al. (2021), Chávez et al. (2019), Infante y López (2019), González (2017), Jaime et al. (2015) y Rosenzweig (2005). Ya que los resultados indican que el sector agrícola de México, medido a través del PIB del sector agrícola, está cointegrado con el gasto de consumo e ingreso personal de EUA (variables que representan el consumo/demanda de EUA).

Lo que significa, de acuerdo con Infante et al. (2021), Chávez et al. (2019), Infante y López (2019), González (2017), Jaime et al. (2015) y Rosenzweig (2005), y los resultados de la investigación, que cuando el consumo aumenta en EUA, representado por el gasto de consumo e ingreso personal de EUA, afecta al sector agrícola de México y este reacciona incrementando su producción para satisfacer esa demanda. Asimismo, esta relación no fue afectada por la crisis económica de 2008.

Esta cointegración que se encontró en la investigación es atribuida por Anguiano y Ruiz (2022), Nava (2021), Pérez et al. (2019), Santa (2019), Chávez et al. (2019), Puchet et al. (2011) y Polaski (2006) al T-MEC (antes TLCAN), el cual busca la cointegración económica de los países miembros de estos tratados.

Asimismo, los resultados pueden atribuirse a que, de acuerdo con

Guajardo-Quiroga (2012) y Roldán-Dávila (2012), los productores cuentan con ciertas características que son: recursos económicos, los cuales les permiten tecnificarse; que cuentan con el equipo y la organización para transportar sus productos; y que tienen el nivel de organización que les permita realizar los trámites y tener contacto con los consumidores y socios de EUA.

Se debe agregar que, a pesar de los obstáculos que ha impuesto EUA para proteger su sector agrícola (que podría evitar la cointegración), como que EUA impuso sus reglas y condiciones al momento de crear el TLCAN y el T-MEC, y que han sido señalados por Pérez (2019), Chávez et al. (2019) y Jaime et al. (2015), se ha logrado la cointegración del sector agrícola de México con el consumo de EUA. Asimismo, los autores agregan que estas medidas con el tiempo han expirado (ejemplo, son los periodos de desgravación), lo que ha ayudado a que los productores de México puedan tener una mayor presencia en el mercado de EUA.

Por su parte, basándose en Infante et al. (2021), Chávez et al. (2019), Moreno-Resendez et al. (2011) y De Grammont (2010), la cointegración del sector agrícola de México con el consumo de EUA significa que los productores de México han logrado exportar sus productos a EUA. Y, de acuerdo con los autores, los productores están expuestos a las variaciones que surjan en la demanda de sus productos por parte de los consumidores de EUA, ocasionados, por ejemplo, por las variaciones en los ingresos o las preferencias.

3.1. Pruebas de análisis estructural con variables dicotómicas

En las Tablas 8 y 9 se presentan los resultados de las pruebas de análisis estructural, donde, se analiza el

impacto de la crisis económica de 2008, para determinar si esta crisis afecta a la relación encontrada en la sección anterior. Esto es para todos los trimestres de 2008 y el primer trimestre de 2009 (fechas presentadas en la Tabla 2).

Tabla 8
Impacto de la crisis de 2008 en ingresos y sector agrícola en México

Trimestre	Variables	Intercepto	Intercepto diferencial	Tiempo	Pendiente diferencial
T1 de 2008	Betas	5.80	-3.61	5.44	-5.31
	Valores p	0.19	0.42	0.52	0.55
	Cambio estructural		No		No
T2 de 2008	Betas	5.54	-3.33	5.19	-5.22
	Valores p	0.21	0.45	0.54	0.56
	Cambio estructural		No		No
T3 de 2008	Betas	5.53	-3.34	5.18	-5.17
	Valores p	0.20	0.45	0.54	0.56
	Cambio estructural		No		No
T4 de 2008	Betas	5.21	-2.95	4.98	-5.34
	Valores p	0.23	0.50	0.56	0.55
	Cambio estructural		No		No
T1 2009	Betas	5.41	-3.19	5.31	-5.59
	Valores p	0.20	0.46	0.52	0.52
	Cambio estructural		No		No

Tabla 9
Impacto de la crisis económica de 2008 en la relación del gasto del consumo personal con el sector agrícola de México

Trimestre	Variables	Intercepto	Intercepto diferencial	Tiempo	Pendiente diferencial
T1 de 2008	Betas	5.35	-3.13	4.62	-4.29
	Valores p	0.19	0.45	0.57	0.61
	Cambio estructural		No		No
T2 de 2008	Betas	5.10	-2.86	4.39	-4.23
	Valores p	0.21	0.49	0.59	0.62
	Cambio estructural		No		No
T3 de 2008	Betas	5.10	-2.87	4.39	-4.18
	Valores p	0.21	0.49	0.58	0.62
	Cambio estructural		No		No
T4 de 2008	Betas	4.78	-2.51	4.19	-4.38

Cont... Tabla 9

	Valores p	0.24	0.54	0.60	0.61
	Cambio estructural		No		No
T1 2009	Betas	4.78	-2.51	4.19	-4.38
	Valores p	0.24	0.54	0.60	0.61
	Cambio estructural		No		No

Los resultados de las Tablas 8 y 9 indican que la crisis económica de 2008 no causó un cambio estructural en la pendiente, en el intercepto o en ambos. Esto es porque en todos los cuatrimestres examinados, donde se examinó si la crisis económica de 2008 causó un cambio estructural de ambas relaciones, el valor de la pendiente y del intercepto diferencial son mayores a 0.05, lo que significa que no son estadísticamente significativas.

De esta manera, los resultados de las pruebas de análisis estructural indican que las crisis económicas no tienen efectos negativos en esta relación, ya que la crisis de 2008 no ocasionó un cambio estructural en esta relación, a pesar de que autores como Infante et al. (2021), Chávez et al. (2019), Moreno-Resendez et al. (2011) y De Grammont (2010) señalan que este tipo de crisis impacta en el ingreso y el gasto de los consumidores de EUA. Sin embargo, sustenta lo que los mismos autores señalan, que la demanda de alimentos es resiliente ante los efectos que pueden ocasionar en la demanda las crisis económicas, a pesar de sus efectos negativos en los consumidores.

Las implicaciones de los resultados para las autoridades de México son que se debe seguir apoyando al sector agrícola para que consolide su posición en el mercado de EUA. Desarrollando programas que vayan enfocados a que los productores del sector agrícola de

México generen relaciones de largo plazo con los socios y consumidores de EUA. Esto a través de apoyar a los productores para que generen las características señaladas por Guajardo-Quiroga (2012) y Roldán-Dávila (2012), entre ellas, que les ayuden con recursos económicos, dando el equipo necesario para mejorar su productividad y en la organización de los productores, como apoyo en los trámites. Para los productores, las implicaciones son que deben aprovechar los acuerdos comerciales que les abren las puertas para generar relaciones de largo plazo, lo cual ha sido señalado por autores como Infante et al. (2021), Ramírez (2021) y Santa (2019).

4. Conclusiones

El sector agrícola de México está cointegrado con el gasto de consumo y el ingreso personal de Estados Unidos de América (EUA); y, que esta relación no fue afectada por la crisis económica de 2008. Esta cointegración, puede atribuirse: al acuerdo comercial del T-MEC que ha tenido éxito en integrar el sector agrícola de México con los consumidores de EUA; a que EUA es la economía más grande del mundo; y la cercanía de México con EUA; o que los productores del sector agrícola de México han generado las condiciones necesarias, para aprovechar los acuerdos comerciales y ganar mercado en EUA. Algunas de estas condiciones

son: tener la infraestructura y los recursos económicos para exportar sus productos a EUA.

Sin embargo, es necesario que se apoye a este sector, para que pueda consolidar su posición en el mercado de EUA y aprovechar los acuerdos comerciales que México tiene con otros países. Por ello, se recomienda que el gobierno de México desarrolle programas que les den las condiciones a los productores de México para exportar sus productos.

Con base en lo anterior, se determina que se alcanzó el objetivo de la investigación, que fue determinar si existe una relación del sector agrícola de México con el gasto de consumo e ingreso personal de los Estados Unidos de América. Asimismo, se determina que dicha relación se vio afectada con la crisis económica de 2008. Y se aceptó la hipótesis de la investigación, que fue que el sector agrícola de México tiene una relación a largo plazo con el gasto de consumo e ingreso personal de EUA.

Algunas limitantes de esta investigación fueron que no se estimó el mecanismo de ajuste de corto plazo y no se desagregó el sector agrícola de México por cultivo. Para próximas investigaciones, se sugiere analizar cada cultivo del sector agrícola, el efecto de las políticas gubernamentales y que se estime el mecanismo de ajuste de corto plazo.

Referencias bibliográficas

- Anguiano-Pita, J., y Ruiz-Porras A. (2022). Determinantes de la sincronización de los ciclos económicos en América del Norte. *Estudios de Economía*, 49(1), 63-89. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-52862022000100063>
- Bureau of Economic Analysis. (2024a). Bureau of Economic Analysis (BEA). Personal consumption expenditures, BEA. USA. <https://apps.bea.gov/iTable/?reqid=19&step=3&isuri=1&1921=survey&1903=76#eyJhcHBpZCI6MTksInN0ZXBzIjpbMSwYLDMsM10sImRhGEiOIjblk5JUEFfVGFibGVfTGldZC1sljc2Ii0sWyJkYXRIZ29yaWVzIiwuU3Vyd-mV5lI0sWYjGaXJzdF9ZZWFyIiwuM-jAwMCJdLFsiTGZzdF9ZZWFyIiwuM-jAyMyJdLFsiU2NhbGUiLCItOSJdLF-siU2VyaWVzIiwuTSJdXX0=>
- Bureau of Economic Analysis. (2024b). Bureau of Economic Analysis (BEA). Personal income, BEA. USA. <https://apps.bea.gov/iTable/?reqid=19&step=3&isuri=1&1921=survey&1903=76#eyJhcHBpZCI6MTksInN0ZXBzIjpbMSwYLDMsM10sImRhGEiOIjblk5JUEFfVGFibGVfTGldZC1sljc2Ii0sWyJkYXRIZ29yaWVzIiwuU3Vyd-mV5lI0sWYjGaXJzdF9ZZWFyIiwuM-jAwMCJdLFsiTGZzdF9ZZWFyIiwuM-jAyMyJdLFsiU2NhbGUiLCItOSJdLF-siU2VyaWVzIiwuTSJdXX0=>
- Chávez, A., Ramírez, N., y Rodríguez-Moctezuma, D. E. (2019). Del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) al Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) y sus diferencias. *Revista contribuciones a la Economía*, 17(4), 1-13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8957852>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL (2020). *Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45877-efectos-covid-19-comercio-internacional-la-logistica>
- De Grammont, H. C. (2010). La evolución de la producción

- agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad. *Andamios*, 7(13), 85-117. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632010000200005&lng=es&tlng=es.
- Flores-Vichi, F. (2014). La producción de café en México: ventana de oportunidad para el sector agrícola de Chiapas. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 4(7), 174-194. <https://doi.org/10.31644/IMASD.7.2015.a07>
- García-Salazar, J. A., Borja-Bravo, M., y Rodríguez-Licea, G. (2018). Consumo de fertilizantes en el sector agrícola de México: Un estudio sobre los factores que afectan la tasa de adopción. *Interciencia*, 43(7), 505-510. <https://www.redalyc.org/journal/339/33957461007/html/>
- Garza-Rodríguez, J. (2016). Los determinantes de la pobreza en los estados mexicanos en la frontera con Estados Unidos. *Estudios Fronterizos*, 17(33), 1-19. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612016000100006
- González, H. (2017). *La exportación de frutas y hortalizas de México a América Del Norte: 1980-2015*. Universidad de Guadalajara (UDG).
- Guajardo-Quiroga, R. (2012). El valor del sector agropecuario en México. *Innovaciones de Negocios*, 7(2), 229-244. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632010000200005
- Gujarati D. N., y Porter, D. C. (2010). *Econometría*. (5a. Ed.). McGraw Hill.
- Hernández-Soto, D., Alejos-Gallardo, A. A., y Casique-Guerrero A. (2021). Impacts on profitability for the Mexican 8 strawberry producers due to an increase in exports to USA. *International Journal of Agricultural Economics*, 6(1), 1-11. <https://doi.org/10.11648/j.ijae.20210601.11>
- Hernández-Soto, D., Casique-Guerrero, A., y González-Farías, J. P. (2022 a). Determination of the economic viability of increasing exports of Mexican mango to the Canadian market. *International Journal of Agricultural Economics*, 7(4), 163-174. <https://doi.org/10.11648/j.ijae.20220704.13>
- Hernández-Soto, D., Cornejo-Serrano, M. D., y Galvan-Morales, P. (2022 b). Profitability of Mexican avocado production in the face of an increase in exports to the Canadian market. *International Journal of Applied Agricultural Sciences*, 8(2), 92-103. <https://doi.org/10.11648/j.ijaas.20220802.15>
- Hernández-Soto, D., López-Chanez, F. J., y Casique-Guerrero, A. (2020). A partial equilibrium analysis of Mexican mango exports to the United States. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 17(1), 171-199. <https://doi.org/10.22231/asyd.v17i1.1327>
- Hernández-Soto, D., y González-Farías, J. (2022). Competitiveness analysis of exporting Mexican avocado to United States of America. *The Journal of Globalization, Competitiveness, and Governability*, 16(1). <https://doi.org/10.3232/GCG.2022.V16.N1.03>
- Infante, Z. T., Ortega, P., & López, A. J. (2021). Competitividad de los productos agrícolas estratégicos de México en América del Norte. *Repositorio de la Red Internacional De Investigadores En Competitividad*, 14(14). <https://riico.net/index.php/riico/article/view/1932>
- Infante, Z. T., y López, A. J. (2019). El trinomio de ventajas comparativas reveladas en la canasta básica de la SADER en América del Norte. *The Anáhuac Journal*, 19(2),

- 39-69. https://doi.org/10.36105/theanahuacjour.2019v19n2.02_21
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). Producto Interno Bruto (PIB) del sector agrícola de México a precios constantes de 2018, del Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto Trimestral. Año Base 2018. INEGI. Serie del primer trimestre de 1993 al tercer trimestre de 2023. <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/#tabulados>
- Jaime-Meuly, R., Hurtado-Bringas, B. A., y Romero-Vivar, N. G. (2015). La competitividad en la exportación de espárragos sonorenses hacia Estados Unidos en el marco del TLCAN. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 36, 1265-1274. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14132408012>
- Morales-Casco, L. A., Zuniga-Gonzalez, C. A., y Sol-Sánchez, A. (2016). Impactos del cambio climático en la agricultura y seguridad alimentaria. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 2(1), 269-280. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v2i1.5700>
- Moreno-Reséndez, A., Aguilar-Durón, J., y Luévano-González, A. (2011). Características de la agricultura protegida y su entorno en México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 29, 763-774. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.114479>
- Nava-Aguirre, K. M. (2021). La colaboración del sector privado en la renegociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Análisis de la industria automotriz Mexicana. *CienciaUAT*, 15(2), 102-121. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v15i2.1427>
- Orozco-Hernández, M., García-Fajardo, B., Álvarez-Arteaga, G., & Mireles-Lezama, P. (2017). Tendencias del sector agrícola, Estado de México. *Quivera Revista De Estudios Territoriales*, 19(1), 99-121. <https://quivera.uaemex.mx/article/view/9714>
- Pérez, M. (2019, mayo 16). *Vínculos productivos en América del Norte*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44609-vinculos-productivos-america-norte>
- Pérez-Fernández, A., Caamal-Cauch, I., Pat-Fernández, V. G., Martínez-Luis, D., y Reza-Salgado, J. (2019). Influencia de adopción de tecnología y la mano de obra en la eficiencia productiva en el sector agrícola de México, 1979-2014. *Acta Universitaria*, 29, 1-15. <https://doi.org/10.15174/au.2019.1631>
- Polaski, S. (2006). *Perspectivas sobre el futuro del TLCAN: la mano de obra mexicana en la integración de América del Norte*. [Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Centro de Investigaciones sobre América del Norte]. https://repositorio.unam.mx/contenidos/perspectivas-sobre-el-futuro-del-tlcán-la-mano-de-obra-mexicana-en-la-integración-de-america-del-norte-5051243?c=plYzK9&d=false&q=*.*&i=101&v=1&t=search_0&as=0
- Puchet-Anyul, M., Moreno-Brid, J., y Ruiz-Napoles, P. (2011). La integración regional de México: condicionantes y oportunidades por su doble pertenencia a América del Norte y a Latinoamérica. *Economía, UNAM*, 8(23), 3-36. <http://revistaeconomia.unam.mx/index.php/ecu/article/view/148>
- Puyana, A. (2020). Del Tratado de Libre Comercio de América del Norte al Acuerdo México-Estados Unidos-Canadá. ¿Nuevo capítulo de la integración México-Estados Unidos?

- El Trimestre Económico*, 87(347), 635-668. <https://doi.org/10.20430/ete.v87i347.1086>
- Ramírez, J. J. (2021). El proyecto transregional de la administración Trump y la competencia por la integración económica en el Pacífico. *México y la Cuenca del Pacífico*, 10(30), 33-56. <https://doi.org/10.32870/mycp.v10i30.748>
- Roldán-Dávila, G. (2012). Una aportación ignorada de la teoría neoclásica al estudio de la migración laboral. *Migración y Desarrollo*, 10(19), 61-91. <https://doi.org/10.35533/myd.numero19>
- Rosenzweig, A. (2005). El debate sobre el sector agropecuario mexicano en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte. *Unidad Agrícola de la sede subregional de la CEPAL, Naciones Unidas en México*, 1-88.
- Rosenzweig, C., & Hillel D. (2015). Handbook of climate change and agroecosystems: The agricultural model intercomparison and improvement project integrated crop an economic assessment. *Series on Climate Change Impacts, Adaptation, and Mitigation*, 5(3). <https://doi.org/10.1142/p970>
- Sánchez-Cano, J. (2014). La política agrícola en México, impactos y retos. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 35, 946-956. <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131676004.pdf>
- Santa-Cruz, A. (2019). La política de Enrique Peña Nieto hacia América del Norte: normalización e institucionalización. *Foro Internacional*, 59(3-4), 703-731. <https://doi.org/10.24201/fi.v59i3-4.2638>
- Wooldridge J. (2010). *Introducción a la economía: un enfoque moderno*. (7a. ed.). Cengage Learning Editores.