

El puerto del Cuarto Polo de Desarrollo: relación de largo plazo entre la API de Lázaro Cárdenas y el PIB de México, 1995-2013*

ZEUS SALVADOR HERNÁNDEZ VELEROS , GONZALO DOLORES DE LA MERCED*** Y DANIEL VELÁZQUEZ ORIHUELA******

RESUMEN

Se determina la existencia de la relación de causalidad de Toda-Yamamoto y una relación de largo plazo de equilibrio con rompimientos en 2008 entre la carga total de la Administradora Portuaria Integral (API) de Lázaro Cárdenas y el PIB de México con base en datos del periodo 1995-2013, para lo cual se examinó si las series son estacionarias o no bajo la consideración de diferentes tipos de rompimiento; se definió la existencia de una relación de cointegración con desplazamiento gracias a las pruebas de Gregory y Hansen, que fue estimada mediante tres métodos económicos, la cual, a partir del rompimiento, muestra un desempeño más favorable en tal instalación portuaria.

Palabras clave: puertos, causalidad Toda-Yamamoto, desplazamiento de nivel, desplazamiento de régimen, cointegración.

Clasificación JEL: C12, C22, C52.

* Agradecemos las observaciones de dos dictaminadores anónimos, las cuales enriquecieron el documento y le brindaron claridad.

** Profesor-investigador del Instituto de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Teléfono 01 771 72 000, ext. 4121. Correo electrónico: zshveleros@yahoo.com.

*** Consultores en Economía, Inversiones y Proyectos. Correo electrónico: gonzalo.dolores@gmail.com.

**** Profesor-investigador del Instituto de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Teléfono 01 771 72 000, ext. 4121. Correo electrónico: danielvelazquezo@yahoo.com.mx.

ABSTRACT

Causality and long-run equilibrating relationship between the Integral Port Authority of Lazaro Cardenas and the GDP of Mexico, 1995-2013

We define the existence of the Toda-Yamamoto causal relationship and the existence of a long-run equilibrating relationship with breaks in 2008 between the total charge of the Integral Port Authority (API, in its Spanish acronym) of Lazaro Cardenas and the Gross Domestic Product of Mexico for the period 1995-2013. It was investigated whether the series are stationary or not under the consideration of different breaks. We found that the series are integrated of the same order $I(1)$ with one significant break in 2008. We also defined the existence of a cointegration relationship with a shift between these variables. The cointegration equation was estimated by means of three econometric methods and it shows a positive and significant impact after the break.

Keywords: ports, Toda-Yamamoto causality, level shift, regime shift, cointegration.

JEL classification: C12, C22, C52.

INTRODUCCIÓN

El Sistema Portuario Mexicano (SPM) es un elemento fundamental para las relaciones económicas de México debido a las operaciones de altura que en él se realizan: entrada y salida de exportaciones e importaciones, y por la comunicación entre puertos mexicanos y distintas cargas que fluyen a nivel nacional (carga de cabotaje). La Administradora Portuaria Integral (API) de Lázaro Cárdenas fue, en 2013, la más grande del país y en el periodo 1995-2013 registró la tasa de crecimiento más baja (5.34 por ciento anual) entre las cuatro API más grandes de México (Manzanillo, Veracruz y Altamira son la otras API), aun cuando fue superior al crecimiento real del PIB nacional en ese periodo (3.02 por ciento).

El estudio de la API de Lázaro Cárdenas es esencial en la historia del denominado Cuarto Polo de Desarrollo, los retos, proyectos, problemas y logros que ha enfrentado este puerto a lo largo de 40 años de operación (los primeros 20 netamente con participación del sector público, y los más recientes, iniciados en 1993 con la Ley de Puertos, donde la iniciativa privada ha dirigido su rumbo con un importante apoyo de recursos

públicos) son vitales para entender su relación con la economía nacional, además de profundizar en aspectos propios de la economía portuaria.

Los cambios y transformaciones sufridos en el SPM desde mediados de la última década del siglo pasado son un ejemplo de las transformaciones y reformas emprendidas para contar con una economía más abierta y con mayor competitividad. Si México pretende depender menos de las exportaciones hacia EE. UU., entonces el desarrollo de los puertos mexicanos es un elemento clave en tal propósito.

Nuestra intención es contribuir al análisis del sector portuario mexicano, el cual ha sido poco estudiado, al definir la relación de causalidad y determinar si existe una de largo plazo entre el flujo de la carga marítima total de la API de Lázaro Cárdenas y el PIB de México, además de calcularla, para el periodo 1995-2013, mediante técnicas que consideren la estacionariedad o no de las series empleadas y la presencia de rompimientos.

Dividimos este documento en cuatro secciones: en la primera exponemos algunos estudios internacionales sobre las relaciones de las cargas marítimas desplazadas por diversos puertos con variables distintas de interés como son los insumos de desempeño, el comercio exterior total de ese país, o bien, respecto a las cargas de otros puertos. En la segunda sección tratamos los aspectos generales sobre la economía mexicana, así como la historia de Lázaro Cárdenas y su puerto. En la tercera se abordan las cuestiones referentes a las pruebas de raíz unitaria y de estacionariedad (con y sin rompimientos), la prueba de no causalidad de Granger para series no estacionarias mediante el procedimiento de Toda-Yamamoto, la prueba de Gregory y Hansen de cointegración con desplazamientos y los métodos de cálculo de la ecuación cointegradora mediante mínimos cuadrados ordinarios dinámicos, mínimos cuadrados plenamente modificados y regresión de cointegración canónica. Posteriormente presentamos los resultados de las pruebas y estimaciones realizadas; exponemos una discusión sobre ellos y algunas conclusiones e implicaciones de los hallazgos.

1. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y PUERTOS

El estudio de las cargas portuarias y el crecimiento económico de largo plazo no es muy amplio, existen pocos análisis a nivel internacional sobre estas relaciones; por ejemplo, Chao-Hung y Cherg-Chwan

(2010) exploraron las relaciones de largo y corto plazos entre los siete puertos más grandes de Asia en su carga de contenedores: Shanghai, Shenzhen, Hong Kong (en China), Busan (en Corea del Sur), Kaohsiung (en Taiwan), Singapore y Yokohama (en Japón), para el periodo enero de 2000 hasta diciembre de 2007; usan una prueba de raíz unitaria (la de Phillips-Perron) y una prueba de estacionariedad (KPSS), recurren a la prueba de cointegración de Johansen para determinar si existe una relación de largo plazo; si no existe, estiman modelos de vectores autoregresivos (VAR), ocupan la prueba de causalidad de Granger (aun cuando las series son integradas de diferente orden) y usan la descomposición de la varianza del error de pronóstico generalizado para determinar si son más importantes los shocks de las series de cada puerto o los de las cargas de otros puertos en la composición de los pronósticos. Entre sus conclusiones generales encuentran que no existe una relación de largo plazo entre los puertos, definen la existencia de relaciones de corto plazo entre algunos puertos (a pesar de que las series son integradas de orden distinto) y, por último, plantean la mayor relevancia de los shocks de cada serie que de los de otras series en la varianza de los errores de pronóstico de las cargas de contenedores.

Otro de los estudios que analiza el crecimiento de las cargas portuarias para el periodo 1952-2009 de China en su relación con las medidas implementadas por el gobierno de esa nación en general (eventos políticos y económicos, transformaciones políticas), además de las políticas portuarias, es el de Yang *et al.* (2014), quienes clasificaron tales flujos portuarios en cuatro categorías en función del tipo de puerto y de carga, y las relacionaron con variables como el comercio exterior (logaritmo de exportaciones e importaciones), ventas al menudeo internas a China (en logaritmos, como indicador de la demanda doméstica), inversión por tipo de puerto (en logaritmos), y número de atraques en los mismos. Mediante pruebas de raíces unitarias (sin rompimientos la Dickey-Fuller aumentada y la Phillips-Perron, y con un rompimiento la prueba de Zivot-Andrews), y mediante pruebas de cointegración (sin rompimientos la prueba de Engle-Granger y con rompimientos la de Gregory-Hansen), encuentran que los efectos más importantes en las dinámicas de carga se deben a factores económicos y políticos, mientras que los cambios en la operación portuaria (reformas estructurales portuarias) han tenido efectos positivos más relevantes que la inversión en los mismos; ellos

determinaron relaciones de cointegración de largo plazo, tanto al aplicar las pruebas sin rompimientos, como con rompimientos.

Rajasekar *et al.* (2014) analizan, en los 12 principales puertos de la India con datos del periodo 1993-2012, la existencia de una relación de largo plazo y de causalidad entre los insumos de desempeño de los puertos (tiempo de espera previo al atraque, porcentaje de tiempo de inactividad en el muelle, gastos de operación, longitud del muelle, el número de empleados y los equipos de carga) y el tráfico portuario de los mismos mediante pruebas panel (raíz unitaria, estacionariedad, cointegración, modelo de corrección de errores, la causalidad de Granger, la función de impulso-respuesta y pruebas de descomposición de la varianza); a partir del análisis se encontró que existe relación de largo plazo y de causalidad entre insumos, rendimiento de los puertos y el tráfico portuario. Las tres pruebas panel de raíz unitaria (de Levin, Lin y Chu; de Breitung; de Im, Pesaran y Shin) y la prueba de estacionariedad panel de Hadri les llevaron a la conclusión de que las series son no estacionarias e integradas de orden uno; la aplicación de tres pruebas panel de cointegración (de Kao, de Pedroni y de Johansen combinada con Fisher) implican la existencia de una relación de cointegración de largo plazo entre los insumos de rendimiento y el tráfico total. Al examinar la causalidad con Granger (incluso cuando las series son no estacionarias y se debería emplear una prueba pertinente), encuentran que la misma se da en un sentido del tiempo de espera previo al atraque y de los gastos operativos hacia el tráfico portuario. Por ende, sugieren dar prioridad a las variables de rendimiento de puerto cointegradas con el tráfico portuario para su aumento en los puertos más importantes de la India.

En México no se conoce un estudio sobre las relaciones de largo plazo entre las cargas portuarias y su PIB. Un análisis sobre el ciclo portuario de las 13 API más importantes de esta economía para el periodo 1995-2010 fue realizado por Hernández *et al.* (2013), donde retoman como marco teórico el ciclo portuario establecido por Rodríguez *et al.* (1997) y utilizan el filtro de Christiano-Fitzgerald bajo la consideración de que las series sean o no estacionarias.

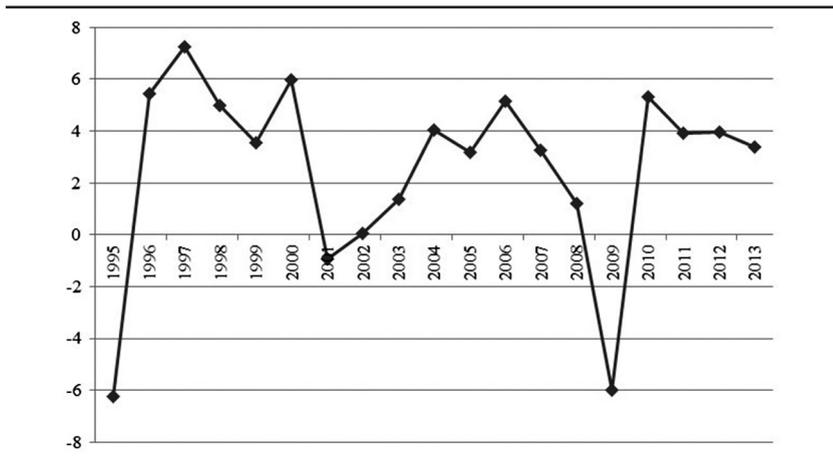
Por ende, el presente análisis sobre la relación entre la carga total movida por la API de Lázaro Cárdenas y el PIB de esta nación de América del Norte es el primero que se hace para estudiar su relación de largo plazo y conocer cómo contribuye a la dinámica del llamado Cuarto Polo de Desarrollo.

2. LA ECONOMÍA MEXICANA Y LA API DE LÁZARO CÁRDENAS

2.1. Crecimiento de México en el periodo 1995-2013

En el periodo 1995-2013 la tasa de crecimiento promedio anual real del PIB de México fue de 3.02 por ciento a pesos constantes de 2003, con severos descensos en los años 1995 (-6.22 por ciento), 2001 (-0.93 por ciento) y 2009 (-5.98 por ciento) (Cuadro A1 y Figura 1).

Figura 1
TASAS DE CRECIMIENTO DEL PIB REAL DE MÉXICO A PESOS CONSTANTES DE 2003,
PORCENTAJES (1995-2013)



Fuente: Economy Watch.

Este periodo de casi dos décadas se ha caracterizado por la implementación de las llamadas reformas estructurales, que fueron realizadas principalmente en la administración federal del entonces jefe del Ejecutivo, Carlos Salinas de Gortari, dentro de las cuales cabe mencionar la privatización de Teléfonos de México, de los ferrocarriles y de los puertos, la reprivatización de los bancos, así como la firma y entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), la operación de un sistema cambiario basado en bandas de flotación, la desaparición del encaje legal, el inicio y operación del Programa Nacional de Solidaridad (Pronasol) –para atender cuestiones de política social–, entre muchas otras acciones económicas.

En la caída económica de 1995, denominada el “Error de Diciembre” de 1994, estuvieron involucradas dos administraciones fede-

rales: la de Salinas de Gortari (1988-1994) y la de Zedillo Ponce de León (1994-2000). El último año del sexenio salinista estuvo lleno de situaciones inéditas más allá de lo económico: la irrupción del Ejército Zapatista de Liberación Nacional, el asesinato de José Francisco Ruiz Massieu (exgobernador de Guerrero, exdirigente del Partido Revolucionario Institucional [PRI] y diputado federal electo), así como de Luis Donaldo Colosio (exsecretario de Desarrollo Social y candidato a jefe del Ejecutivo Federal por el PRI).

Las repercusiones mundiales de esta crisis mexicana son identificadas como el “Efecto Tequila”, denominada como la primera crisis financiera de la era de la globalización.

En 1995 es aprobado un aumento de 50 por ciento a la tasa impositiva del impuesto al valor agregado (IVA: de 10 por ciento a 15 por ciento). Ernesto Zedillo Ponce de León reportó un alto crecimiento en el PIB nacional en 1996 y en los restantes de su mandato; asimismo, impulsó una amplia reforma política que operó ya en las elecciones de 1997.

Zedillo fue sucedido en el cargo por Vicente Fox Quezada (del PAN), quien derrotó, entre otros candidatos, a Francisco Labastida (candidato del PRI) y a Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano (candidato de diversos partidos).

Fox ya dirigió al país en la primera caída económica de este siglo, la de 2001 (descenso de 0.93 por ciento), pero el PAN no controlaba ni la Cámara de Diputados ni la de Senadores, así que diversas reformas presentadas por el Ejecutivo Federal no fueron aprobadas (la fiscal, la laboral ni la energética).

Tras unas elecciones muy reñidas y cuestionadas por muchos, asume el poder Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012), quien enfrentó en 2009 la segunda caída más grave en el PIB nacional (-5.98 por ciento) del periodo considerado. Pero esta situación fue global, derivada de lo que se ha denominado “La gran recesión”, aun cuando la caída de la economía mexicana fue una de los más importantes entre todos los países (sólo atrás de los descensos de otras 18 economías).

Calderón inició un abierto combate contra grupos del crimen organizado, con resultados puestos bajo juicio; dentro de los hechos relacionados con ello está el nombrado “Michoacanazo” y actividades ilegales en las instalaciones de la API de Lázaro Cárdenas. En cuanto a las reformas institucionales, sólo la laboral fue aprobada hacia finales de tal sexenio con los votos del PRI y del PAN.

Las tasas de crecimiento promedio anual del PIB sexenal de los presidentes mencionados fueron en descenso: 4.04, 3.40, 2.12 y 1.86 por ciento, respectivamente de Salinas, Zedillo, Fox y Calderón. ¿Cómo se relaciona este desempeño económico con la dinámica de la carga portuaria de la API de Lázaro Cárdenas? ¿Han ocurrido cambios en esta relación? Estas son las preguntas que buscaremos responder en este documento.

2.2. Cuarenta años de "El Cuarto Polo de Desarrollo"

2.2.1. Lázaro Cárdenas

Conocido como el Cuarto Polo de Desarrollo, seguramente en referencia al Distrito Federal, Guadalajara y Monterrey, Cano-González (2004) expone que ciudad Lázaro Cárdenas tiene su origen en la mente del general y expresidente de México responsable de la expropiación petrolera.

La historia del puerto de Lázaro Cárdenas está ligada al río Balsas, a su posición geográfica, a sus recursos naturales y, posteriormente, a las diversas industrias que ahí se ubicaron, primero con recursos públicos (los primeros 20 años) y después con capital privado y apoyo fundamental de las finanzas públicas (de inicios de los noventa a la fecha).

En la primera mitad de la década de los sesenta (periodo presidencial de Adolfo López Mateos) fue construida la presa *El Infiernillo* sobre el río Balsas (1964), posteriormente las presas *La Villita* (1968) y *El Caracol* (1968).

A inicios de los sesenta, se disponía de estudios para la construcción de una siderúrgica en Michoacán; en la segunda mitad de esa década ya se había emitido el decreto para la construcción del complejo siderúrgico en Lázaro Cárdenas (sexenio de Gustavo Díaz Ordaz), éste es el origen de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas Las Truchas (Sicartsa).

En esa misma década se realizaron diversos estudios para definir la ubicación de un puerto y se decide iniciar el dragado del canal de acceso para el mismo en la delta del río Balsas. Asimismo, la empresa Fertimex, que ya privatizada fue llamada Fertinal, tuvo su origen en el Puerto de Lázaro Cárdenas.

A inicios de los setenta el municipio de Melchor Ocampo, reconocido como tal a partir de 1947, tuvo un nuevo nombre: Lázaro Cárdenas e inició sus operaciones en 1974. Ese decenio representó la época de bonanza de las anteriores industrias.

En la década de los ochenta fueron construidos los muelles de contenedores de la Terminal de Usos Múltiples (TUM), la Terminal de Granos, el Centro de Capacitación Marítimo Portuario, el muelle pesquero y de Pemex, y los silos para el almacenamiento de granos. Pero los problemas económicos de México durante esos años (endeudamiento, devaluaciones, alta inflación, disminución del gasto público) afectaron a estas empresas.

A finales de los ochenta y al inicio de la década de los noventa, propiamente en el sexenio de Carlos Salinas de Gortari, se instruyó que muchas de estas empresas paraestatales fuesen privatizadas; por ejemplo, en la obra de Paredes (2007) se presenta el proceso de privatización de puertos en México y el tipo de estructuras de mercado involucrado.

Una explicación detallada de lo ocurrido en estos últimos años del siglo pasado es dada por Martínez-Aparicio:

“Con la privatización de las paraestatales en 1991 –que cumplen el papel de fuerza motriz en el desarrollo local– se arraigaron en la zona distintos grupos corporativos. Sicartsa en sus fases I y II, PMT (Promotora Mexicana de Tubería), NKS, Fertimex, los silos de granos y las instalaciones portuarias, fueron traspasadas a sociedades empresariales foráneas con respecto a la economía local, con posiciones y trayectorias diferentes en el mercado.

De esta manera, el Grupo Villacero –de origen regiomontano– se adueñó en la localidad de la extracción minera, del establecimiento de Sicartsa I y parcialmente de la planta de servicios siderúrgicos. Por su parte, el grupo Ispat Internacional, de procedencia hindú y especializado en la producción y distribución de artículos siderúrgicos, se apropió de Sicartsa II para constituir Ispat Mexicana (Imexsa), compartió la planta de servicios con Sicartsa y compró en 1992 las instalaciones de PMT. En el caso de NKS, la empresa fue adquirida –también en 1992– por el consorcio mexicano Grupo Arzac, S. A.

Dada la infraestructura adquirida por el Grupo Villacero e Ispat Internacional en la localidad, pueden considerarse como plantas siderúrgicas integradas, Además, los dos consorcios extendieron su dominio en el país y hacia el exterior con la incorporación de diversas empresas, y centralizaron lo que en conjunto puede llamarse el complejo industrial mecánico de Lázaro Cárdenas (Sicartsa, Imexsa, PMT y NKS), como factor industrial en el área.

En segundo término, en la zona se arraigó también el grupo Fertinal, que tuvo como célula principal a un conjunto de empresarios guanajuatenses y que se posesionó en 1993 de las instalaciones de Fertimex, ahora Absa (Agroquímicos del Balsas, S. A.) para producir y distribuir fertilizantes.

Por otra parte, la concesión a empresarios privados, en 1994, de la infraestructura portuaria de Lázaro Cárdenas, dio pie a la Administradora Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas ... y a la conformación de sociedades mercantiles para administrar de modo independiente las áreas de carga y descarga por parte de cada una de las empresas usuarias. El manejo portuario de la producción y de los insumos, y su administración, se convirtió en una atribución de las empresas establecidas en el recinto portuario.

En el primer tercio de los noventa se construyó en Petacalco, Guerrero, a 20 kilómetros del puerto por carretera, la termoeléctrica Plutarco Elías Calles, que comenzó a funcionar en 1994 (en otros documentos se establece que opera desde noviembre de 1993) con base en el consumo de combustóleo o de carbón.

[...]

Finalmente, la industrialización en Lázaro Cárdenas, vista como el conjunto de la infraestructura edificada y que funciona como un complejo, se organizó bajo la forma de puerto industrial. Así se constituyó como un área exclusiva para la producción y transferencia de mercancías, con el fin de generar condiciones de localización industrial y de desconcentración económica. Para ello abarcó desde las instalaciones portuarias y marítimas y accesos de comunicación terrestre, hasta un área para un parque industrial. Se trababa de una amplia infraestructura al servicio de las empresas establecidas en su recinto y que debía funcionar de modo articulado a través de los vínculos entre las plantas fabriles. En este sentido, las instalaciones del puerto industrial estarían dispuestas para la generación de empresas de menor tamaño, para la diversificación de la economía y para el incremento de las exportaciones” (2004: 141-143).

Durante la administración de Carlos Salinas de Gortari, en 1993, fue promulgada la Ley de Puertos, la cual establece en su artículo 38 que una Administración Portuaria Integral (API), existirá cuando la planeación, programación, desarrollo y demás actos relativos a los bienes y servicios de un puerto se encomienden en su totalidad a una sociedad mercantil, mediante la concesión para el uso, aprovechamiento y explo-

tación de los bienes y la prestación de los servicios respectivos, este es el origen del actual Sistema Portuario de México.

En Lázaro Cárdenas, *El Puerto sin Límites. Presente y Futuro* de la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (2006) se explica que en 1995 dejó de operar en la API de Lázaro Cárdenas la Terminal Especializada de Contenedores administrada por Transportación Marítima Mexicana (TMM), la cual desplazó sus actividades a la API de Manzanillo.

La termoeléctrica en Petacalco de la Comisión Federal de Electricidad funciona con el carbón recibido en la terminal respectiva del puerto en cuestión, la cual inició operaciones en mayo de 1997, operada por la empresa maniobrista Carbonser S. A. de C. V, resultado de la unión de empresas Techint y Grupo Mexicano de Desarrollo.

A inicios de este siglo, dos empresas: Ispat y Sicarta, las cuales adquirieron las instalaciones siderúrgicas paraestatales a precios muy bajos, enfrentaban dificultades debido al descenso en el precio internacional del acero. Fertinal había cerrado debido a una serie de factores: mala administración, endeudamiento, competencia externa, destrucción de su fuente de abastecimiento de fosforita (Roca Fosfórica Mexicana) por el huracán Juliette en septiembre de 2001 en Baja California Sur, por la carestía de materia prima, incumplimiento en el pago de un seguro que Fertinal había adquirido (el cual fue cubierto casi 15 años después de disputas legales).

En ese mismo periodo, la empresa NKS, fabricante de perfiles de acero, también quebró. A esta situación se agrega que aún no estaba concluida la autopista que uniría a la capital de Michoacán con la ciudad de Lázaro Cárdenas. Por su parte, la API de Lázaro Cárdenas había dejado de ser la más importante de México en 2002 por su volumen de carga, posición ocupada por la API de Veracruz.

La API de Lázaro Cárdenas intentó en cuatro ocasiones concesionar la operación de su terminal de contenedores (dejada en 1995 por TMM), los tres primeros intentos fueron fallidos; no obstante, en 2003 dos empresas (COTSA y Hutchison Ports Holding) se asociaron para crear la empresa Lázaro Cárdenas Terminal Portuaria de Contenedores (LCTPC). Varias empresas decidieron realizar sus operaciones de logística en esta terminal, entre ellas las automotrices, al contar el puerto con una terminal especializada en la importación y exportación de autos.

En 2003 se abrió la convocatoria y en 2004 se otorgó la concesión para la operación de una terminal de almacenamiento y regasificación de gas natural licuado (GNL), la cual sirve sobre todo a la industria siderúrgica. En 2005 inició operaciones la Autopista Siglo XXI que une a ciudad Lázaro Cárdenas con el Distrito Federal, lo cual, aunado a sus conexiones ferroviarias, le permite conectarse a Estados Unidos de América y a Canadá.

Hacia el primer lustro del siglo XXI se tiene una descripción de la API de Lázaro Cárdenas en la obra *Programa Maestro de Desarrollo Portuario Lázaro Cárdenas 2011-2016* (2010: 5-6), la cual se transcribe a continuación:

“El Recinto Portuario a cargo de la Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, S.A. de C.V. (APILAC) en Michoacán, cuenta con 1,857.20 hectáreas de terrenos, divididos de la siguiente manera: 147.40 pertenecen a la zona sur localizada en la Isla de Enmedio y 1,709.80 que pertenecen a la zona norte localizada en la Isla del Cayacal. Asimismo, cuenta con 392.34 hectáreas donde se ubican los canales y dársenas existentes en el puerto y 1,330 hectáreas que conforman el fondeadero para las embarcaciones en espera de arribo. El puerto está compuesto por 10 terminales: Metales y minerales, Usos Múltiples I, Usos Múltiples II, contenedores en la Isla de Enmedio e Isla del Cayacal, Terminal de Desguace de Buques, Fertilizantes, Carbón, Fluidos y Granos Agrícolas. Dichas terminales son operadas por empresas privadas de las cuales, solo las terminales de contenedores, granos agrícolas y usos múltiples dan servicio público a embarcaciones, el resto ofrecen servicios privados para la industrias instaladas en el puerto. El puerto cuenta con un canal de acceso de 18 metros de profundidad y canales interiores que van de los 16.5 metros a los 14 metros de profundidad, aunque el objetivo es mantener una profundidad en canales de 16.5 en su totalidad. Están instaladas fuera del recinto portuario dos importantes industrias productoras de acero y una planta termoeléctrica, todas ellas reciben sus insumos vía marítima a través de las terminales de metales y minerales y de carbón respectivamente. El sector logístico está integrado por el manejo de la carga de contenedores y los patios para almacenamiento de vehículos. En este último sector entró en operación el punto de inspección Fitozoosanitario que asegura la correcta revisión de los productos perecederos de importación. El sector carga general está compuesto por las terminales de usos

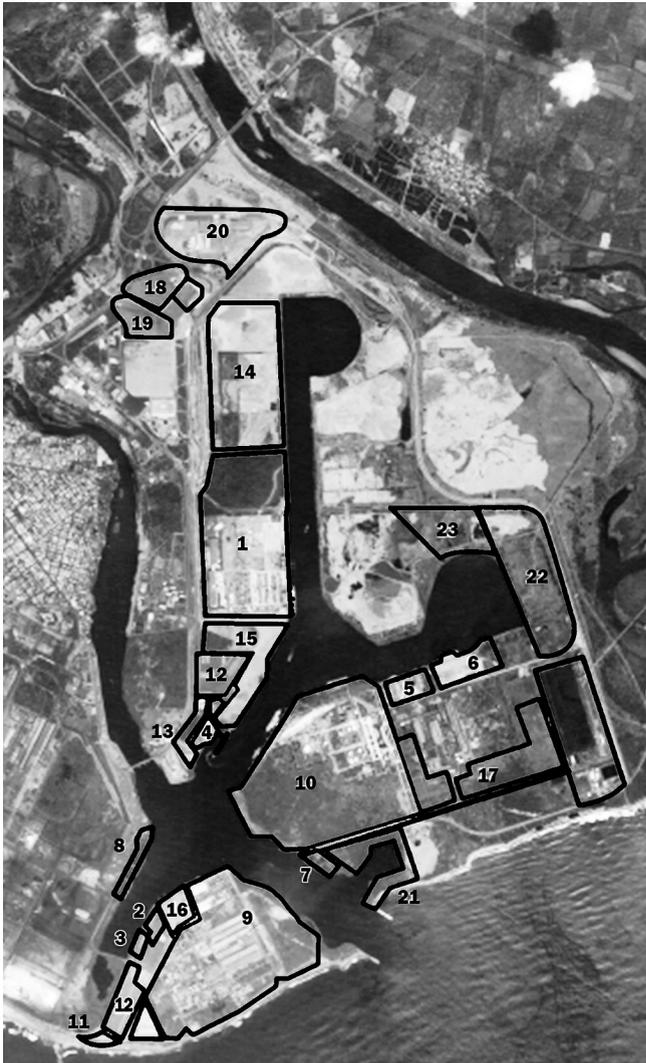
múltiples por las cuales se exportan a los distintos países los bienes terminados y semiterminados producidos en las industrias del acero. Asimismo, dan servicio a terceros como es el caso de la carga de vehículos (API Lázaro Cárdenas, 2010)”.

La API de Lázaro Cárdenas (2013) establece que tiene dentro de sus instalaciones las siguientes (Figura 2):

- Terminal Especializada de Contenedores I
- Terminal de Usos Múltiples I
- Terminal de Usos Múltiples II
- Terminal de Graneles Agrícolas
- Terminal de Desmantelamiento de Embarcaciones
- Terminal de Minerales a granel y productos derivados del acero
- Terminal de Carbón
- Terminal de Metales y Minerales
- Terminal de Fertilizantes
- Terminal de Fluidos Petroleros
- Punto de Inspección Fitozoosanitaria
- Patios de Almacenamiento
- Terminal de Recepción y Almacenamiento de aceites vegetales
- Terminal Especializada de Contenedores II (En construcción)
- Terminal Especializada de Automóviles (En desarrollo)
- Terminal de Usos Múltiples III
- Recinto Fiscalizado Estratégico (En desarrollo)
- Área de Servicios Logísticos al Autotransporte
- Pensión Portuaria para el Autotransporte
- Aduana Marítima Local de Lázaro Cárdenas
- Terminal de gas natural licuado (Proyecto)
- Terminal de Carbón II (Proyecto)
- Astillero (Proyecto)

Así, la API de Lázaro Cárdenas ha logrado ser parte del corredor internacional Sistema de Seguridad Multimodal Transpacífico y mediante el Acuerdo de Concertación para el Desarrollo de Corredores Multimodales opera el corredor Lázaro Cárdenas-Pantaco-Nuevo Laredo, según explica Martner-Peyrelongue (2007), debido a su ubicación geográfica, sus características, instalaciones, a la planeación realizada (actualmente opera el Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2011-2016), a las inversiones en infraestructura y a sus interconexiones ferroviarias y carreteras.

Figura 2
INSTALACIONES DE LA API DE LÁZARO CÁRDENAS



Fuente: API Lázaro Cárdenas (2013).

A 40 años del inicio de operaciones del puerto y a 20 de la transformación del sistema portuario mexicano, la API de Lázaro Cárdenas es nuevamente la más importante de México y su papel como motor de este polo de crecimiento es innegable. El proyecto de El Cuarto Polo

de Desarrollo de México sigue en operación y aún es joven, la API de Lázaro Cárdenas es una pieza clave en tal propósito.

2.2.2. Los flujos de cargas portuarias en México

De las cuatro API más importantes de México, dos se ubican en el Océano Pacífico: Manzanillo y Lázaro Cárdenas, y dos en el Golfo de México: Altamira y Veracruz.

El promedio de las tasas de crecimiento anuales históricas del periodo 1995-2013 en el conjunto de todas las API fue de 2.53 por ciento; en tanto que, en las cuatro más grandes fue 7.01 por ciento anual, 10.38 por ciento para Altamira, 8.54, para Manzanillo, 6.47, para Veracruz y 5.34, para Lázaro Cárdenas (Cuadro A2); cifras superiores a las del crecimiento económico de México en esos 19 años (3.02 por ciento).

La API de Lázaro Cárdenas ocupó la primera posición durante muchos años del periodo 1995-2013, pero en 2002 y 2004 fue ocupada por la API de Veracruz, en tanto que en 2006, 2007 y 2008 el mayor flujo de carga ocurrió en Manzanillo.

En 1995 Manzanillo aportó 5.18 por ciento de la carga movida por las API, en 2013 su importancia fue de 14.67 por ciento. Lázaro Cárdenas fue en 1995 la API más grande con una aportación de 10.46 por ciento, en 2013 su importancia fue de 17.05 por ciento. Altamira, de representar sólo 2.11 por ciento de la carga en 1995, llegó a significar 8.07 por ciento en 2013; por último, Veracruz, que en 1995 movió el equivalente a 5.75 por ciento de la carga total, en 2013 desplazó 11.49 por ciento; por lo cual, en conjunto estos cuatro puertos, que en 1995 aportaban poco menos de una cuarta parte de la carga (23.49 por ciento) movida por todas las API, en 2013 contribuyeron con poco más de la mitad de la carga total desplazada por las API (51.48 por ciento) (Cuadro A3).

3. METODOLOGÍA

3.1. Pruebas de orden de integración sin y con rompimiento

Dentro de las pruebas de raíces unitarias que aplicaremos están la Dickey-Fuller aumentada (DFA), la Phillips-Perron (PP), la de estacionariedad de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) y la de Elliot, Rothenberg-Stock (DF-GLS).

La prueba de Perron-Vogelsang (1992) considera como hipótesis nula que la serie tiene una raíz unitaria con rompimiento, contra la alternativa de que es estacionaria con rompimiento, ya sea por un cambio repentino en la media de la serie (outlier aditivo) o por un cambio gradual en tal media (outlier innovativo).

3.2. Prueba de no causalidad de Granger extendida

Giles (2013) explica que: “En caso de usar una prueba de Wald para examinar las restricciones lineales de los parámetros de un modelo VAR y (algunos de) los datos son no estacionarios, entonces la prueba de Wald no sigue la distribución chi-cuadrado asintótica usual bajo la hipótesis nula”. Esta situación implica parámetros ruidosos en el estadístico de prueba que no se observarán y son no estándar. En particular, la prueba de no causalidad de Granger es un ejemplo específico donde algunas de las restricciones son cero para determinados parámetros en un modelo VAR; por ende debe utilizarse otra prueba.

3.2.1. Procedimiento de Toda-Yamamoto de la prueba de no causalidad de Granger

Conocida como la prueba de no causalidad de Granger aumentada, examina la causalidad entre series no estacionarias integradas, de igual o diferente orden; está basado en la teoría asintótica. Es una prueba de causalidad sin pruebas preliminares de cointegración (Jin-Lung, 2008) y es uno de los procedimientos que existen de la prueba extendida de no causalidad de Granger.

La prueba de Toda-Yamamoto (1995) se basa en las siguientes ecuaciones:

$$Y_t = a_0 + a_1 Y_{t-1} + \dots + a_p Y_{t-p} + b_1 X_{t-1} + \dots + b_p X_{t-p} + u_t$$

$$X_t = c_0 + c_1 X_{t-1} + \dots + c_p X_{t-p} + d_1 Y_{t-1} + \dots + d_p Y_{t-p} + v_t$$

Para examinar X no causa en el sentido de Granger a Y se plantean la hipótesis nula y la alternativa siguientes, respectivamente: $H_0: b_1 = b_2 = \dots = b_p = 0$ y $H_1: \text{por lo menos una } b_i \text{ diferente de cero}$. Para la prueba de que Y no causa en el sentido de Granger a X las hipótesis nula y la alternativa son: $H_0: d_1 = d_2 = \dots = d_p = 0$ y $H_1: \text{por lo menos una } b_i \text{ diferente de cero}$.

El procedimiento de Toda-Yamamoto (1995) que exponemos a continuación es el planteado por Giles (2013):

1. Determinar el orden de integración de las series.
2. Definir el mayor orden de integración de las series empleadas como m .
3. Plantear un modelo VAR de las variables en niveles.
4. Examinar que el modelo VAR está bien planteado en la amplitud de los rezagos máximos.
5. Si dos o más de las series tienen el mismo orden de integración, aplicar una prueba de cointegración.
6. Al modelo VAR bien estimado se le deben agregar un número de rezagos definido por el orden de integración más grande de las series, de tal forma que los residuales sean ruido blanco.
7. Aplique la prueba de no causalidad de Granger al anterior modelo VAR mediante la prueba de Wald convencional con p grados de libertad, primero para la ecuación de no causalidad en un sentido y luego en el otro, sin incluir los m rezagos adicionales.
8. Si se rechaza la no causalidad, entonces hay causalidad de Granger.
9. Con base en el resultado del paso seis, analice lo siguiente: “Si dos o más series son cointegradas entonces debe haber causalidad de Granger entre ellas, ya sea en un sentido, en otro o en ambos. No obstante, lo contrario no es cierto”. Así, las pruebas de cointegración y de causalidad deben ser realizadas conjuntamente.

Shan y Sun (1998) señalan como ventajas que tiene el procedimiento de Toda-Yamamoto (1995) su simplicidad y capacidad para superar muchas limitantes de otros procedimientos econométricos alternativos; asimismo, agregan, no se tiene que examinar la cointegración o transformar el VAR en un MCE (modelo de corrección de error).

Dentro de las debilidades que se indican en la prueba de Toda-Yamamoto (1995) están las indicadas por Jin-Lung (2008):

1. Es ineficiente al compararlo con el MCE, donde la cointegración es explícitamente considerada.
2. No puede distinguir entre la causalidad de corto y largo plazos.
 - a. No puede examinar hipótesis de equilibrio de largo plazo.

3.3. Estimación de la ecuación cointegradora sin y con rompimientos

Para determinar el número de relaciones de cointegración se suele utilizar la prueba de Johansen (1991, 1995).

En nuestro caso se analizó la hipótesis nula de no cointegración contra la alternativa de cointegración con desplazamiento mediante los tres estadísticos de prueba de Gregory y Hansen (1996a, 1996b), los cuales son del tipo ADF , Z_α y Z_t .

Los cuatro modelos planteados por esos autores para considerar diferentes formas de rompimiento son el de desplazamiento en el nivel (ii o C), el de desplazamiento en el nivel con tendencia (iii o C/T), el de desplazamiento de régimen (desplazamiento en el nivel y cambio en los coeficientes de la pendiente, (iv o C/S) y el de desplazamiento en la tendencia, así como desplazamiento en el régimen (v); mientras que el modelo base es el de cointegración convencional sin cambio estructural (i), los cuales presentamos a continuación:

$$i) y_{1t} = \mu + \alpha^T y_{2t} + e_t$$

$$ii) y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \varphi_{1t} + \alpha^T y_{2t} + e_t \quad (C)$$

$$iii) y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \varphi_{1t} + \beta t + \alpha^T y_{2t} + e_t \quad (C/T)$$

$$iv) y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \varphi_{1t} + \alpha_1^T y_{2t} + \alpha_2^T y_{2t} \varphi_{1t} + e_t \quad (C/S)$$

$$v) y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \varphi_{1t} + \beta_1 t + \beta_2 t \varphi_{1t} + \alpha_1^T y_{2t} + \alpha_2^T y_{2t} \varphi_{1t} + e_t$$

donde y_{1t} es una variable $I(1)$ y y_{2t} es un vector de variables $I(1)$, e_t es un proceso $I(0)$, μ , β y α son hiperplanos de dimensión m -ésima, que funcionan como interceptos si tienen la variable dummy φ_{1t} y como pendientes en caso contrario, t es la tendencia, la cual toma el valor de cero antes del rompimiento y en la fecha de rompimiento, τ , (la cual es desconocida) y toma el valor de uno después del rompimiento.

Por último, para la estimación de la ecuación cointegradora se recurrió al método de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (DOLS), el cual pretende eliminar el problema de retroalimentación en el sistema de cointegración entre la ecuación cointegradora y las innovaciones de los regresores estocásticos; método desarrollado por

Saikkonen (1992) y por Stock y Watson (1993), en el cual se regresa la variable dependiente contra la variable independiente, así como contra adelantos y rezagos de la diferencia de la variable independiente; esta aproximación emplea los errores estándar definidos por Newey y West (1987), los cuales son útiles bajo situaciones de autocorrelación y heteroscedasticidad.

La regresión a estimar mediante DOLS es la siguiente:

$$y_{1t} = \beta' y_{2t} + d(L)y_{2t} + v_t$$

donde y_{1t} y y_{2t} son procesos I(1) de dimensión m -ésima, β' es el vector de parámetros a estimar, $d(L)$ es el operador de rezagos y de adelantos o de ambos lados de la variable y_{2t} (los cuales eliminan asintóticamente cualquier posible sesgo por endogeneidad o por correlación serial) y v_t es un ruido o residual con propiedades adecuadas.

Montalvo (1996) realizó un ejercicio de Monte Carlo para comparar los estimadores obtenidos mediante DOLS contra los obtenidos por la regresión de correlación canónica (CCR) y por mínimos cuadrados ordinarios (OLS), siendo los mejores estimadores los obtenidos mediante el primer método.

De acuerdo con Maddala (1996), los estimadores de DOLS corrigen a los de OLS por el sesgo inducido debido a la endogeneidad y correlación serial; es decir, corrigen el que los estimadores sean inconsistentes.

Harris y Sollis (2003) afirman que los resultados de DOLS son más robustos. Hayakawa y Kurozumi (2006) establecen que los adelantos están relacionados con el concepto de causalidad de Granger y afirman que los adelantos son innecesarios en algunos casos de la estimación de modelos de cointegración mediante DOLS, lo cual prueban con experimentos Monte Carlo.

Philips y Hansen (1992) proponen hacer la estimación de la ecuación cointegradora mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios plenamente modificados (FMOLS), que es un estimador de corrección semiparamétrica que elimina los problemas causados por la correlación de largo plazo entre la ecuación cointegradora y las innovaciones de los regresores estocásticos. Los estimadores de FMOLS son insesgados asintóticamente y tienen distribución normal mixta, que permite inferencia estadística mediante distribuciones chi-cuadrado asintóticas para pruebas de Wald.

Wagner y Hlouskova (2010) afirman que DOLS es preferible a los estimadores no paramétricos de mínimos cuadrados ordinarios modificados completamente (FMOLS), ya que tienen un mejor desempeño.

Otra opción es estimar mediante la regresión de la cointegración canónica (CCR), desarrollada por Park (1992), en la cual se emplean transformaciones lineales de la variable dependiente y de las variables regresoras que cointegran, para obtener los estimados de mínimos cuadrados que remueven la dependencia de largo plazo entre la ecuación que cointegra y las innovaciones de los regresores estocásticos, esto causa endogeneidad, pero tales transformaciones eliminan la misma. Las estimaciones de CCR siguen una distribución normal mixta, la cual permite pruebas chi-cuadrado asintóticas.

4. RELACIÓN DE LARGO PLAZO DE LA CARGA TOTAL DE LA API DE LÁZARO CÁRDENAS Y EL PIB DE MÉXICO

4.1. Orden de integración sin y con rompimientos

Con el uso de diversas pruebas se determinó que las series de la carga total de la API de Lázaro Cárdenas y del PIB de México eran variables no estacionarias, con un orden de integración $I(1)$; aun cuando existieron contradicciones entre algunos resultados de las pruebas aplicadas (Cuadro 1); así, las cuatro pruebas empleadas la DFA, la KPSS, la PP y la DF-GLS indicaron que las serie de carga total de Lázaro Cárdenas es no estacionaria e integrada de orden uno: $I(1)$. Por otra parte, la serie del PIB de México resultó como estacionaria para las pruebas DFA y PP, y no estacionaria, integrada de orden uno para las pruebas KPSS y DF-GLS (Cuadro 1).

Cuadro 1

PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA (DFA, PP Y DF-GLS) Y DE ESTACIONARIEDAD (KPSS) DE LAS SERIES DE CARGA TOTAL DE LA API DE LÁZARO CÁRDENAS Y PIB DE MÉXICO

Serie	DFA	PP	DF-GLS	KPSS
Carga total de Lázaro Cárdenas (LAZTOT)	$I(1)$	$I(1)$	$I(1)$	$I(1)$
PIB de México (PIBMEX)	$I(1)$	$I(1)$	$I(0)$	$I(0)$

Fuente: elaboración propia.

Al considerar la presencia de un rompimiento y su efecto sobre la prueba de raíz unitaria, se encontró que, aun cuando todos los años de rompimiento fueron significativos al nivel del uno por ciento, ninguna hipótesis nula de raíz unitaria con rompimiento fue rechazada al nivel de cinco por ciento de confianza (Cuadro 2).

Cuadro 2
PRUEBA DE PERRON-VOGELSANG (2002) DE RAÍZ UNITARIA CON UN ROMPIMIENTO
BAJO UN OUTLIER ADITIVO O UN OUTLIER INNOVATIVO DE LAS SERIES DE CARGA TOTAL
DE LA API DE LÁZARO CÁRDENAS Y PIB DE MÉXICO

Serie	Outlier aditivo			Outlier innovativo		
	Est. calc.	Est. crit. (5 %)	Año de rompimiento	Est. calc.	Est. crit. (5 %)	Año de rompimiento
LAZTOT	-2.395	-3.56	2007	-3.390	-4.270	2008
PIBMEX	-2.356	-3.56	2007	-2.329	-4.270	2009

Fuente: elaboración propia.

Como paso previo al análisis de la existencia de una relación de cointegración con rompimiento entre nuestras series de interés, se realizaron las estimaciones de no causalidad de Granger para series no estacionarias de Toda-Yamamoto (1995) y, posteriormente, se aplicó la prueba de Gregory Hansen (1996, 1996a) de cointegración con desplazamiento, para después estimar la ecuación de cointegración mediante DOLS.

4.2. Prueba de no causalidad de Toda-Yamamoto

La estimación del VAR entre las series PIB de México y carga total de la API de Lázaro Cárdenas para determinar la no causalidad entre estas variables llevó a que se definieran hasta cuatro rezagos para que ya no hubiese algún problema de autocorrelación en los residuales (Cuadro 3).

Cuadro 3
PRUEBA LM DE AUTOCORRELACIÓN SERIAL DE LOS RESIDUALES
DEL MODELO VAR CON CUATRO REZAGOS

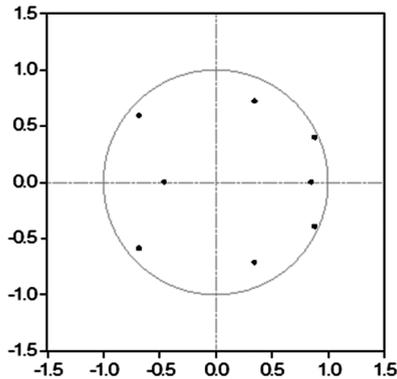
Rezagos	LM-Stat	Prob*
1	2.893863	0.5757
2	3.063110	0.5473
3	0.903255	0.9241
4	2.440264	0.6554
5	6.899857	0.1413
6	5.330136	0.2551
7	2.680653	0.6126
8	5.512730	0.2386
9	0.502751	0.9732
10	3.999567	0.4061
11	0.829721	0.9344
12	3.485756	0.4800

*Probabilidades de la chi-cuadrada con 4 grados de libertad.

Fuente: elaboración propia.

La prueba de estabilidad dinámica fue superada para esta estimación como se puede apreciar en la figura siguiente.

Figura 3
RAÍCES INVERSAS DEL POLINOMIO CARACTERÍSTICO AR



Fuente: elaboración propia.

La estimación del VAR con cuatro rezagos y con uno más debido a que el orden máximo de integración de las series bajo análisis es uno (I(1)), rezago que es incorporado como variable exógena, nos lleva a la prueba de Wald de exogeneidad por bloque (Cuadro 4).

Cuadro 4

PRUEBA DE EXOGENEIDAD DE WALD ENTRE EL PIB DE MÉXICO Y LA CARGA TOTAL DE LA API DE LÁZARO CÁRDENAS

Variable dependiente: PIBMEX			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
LAZTOT	3.039393	4	0.5513
All	3.039393	4	0.5513
Variable dependiente: LAZTOT			
Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
PIBMEX	19.98469	4	0.0005
All	19.98469	4	0.0005

Fuente: elaboración propia.

La información del cuadro anterior en la parte superior implica no rechazar la hipótesis nula de no causalidad de la serie de la carga total de la API de Lázaro Cárdenas (LAZTOT) hacia el PIB de México (PIBMEX).

A partir de la parte inferior podemos rechazar la hipótesis nula de no causalidad del PIB de México (PIBMEX) hacia la carga total de Lázaro Cárdenas (LAZTOT) en cualquier nivel de significancia.

4.3. Ecuación de cointegración entre la carga total de la API de Manzanillo y el PIB de México sin y con desplazamiento

Para el caso de Lázaro Cárdenas, se logró definir una relación de cointegración a partir de la prueba de la traza; lo mismo ocurre con la del máximo eigenvalor si consideramos tres rezagos, lamentablemente no es posible estimar esta prueba con más rezagos porque no hay suficientes datos (Cuadro 5).

Cuadro 5

NÚMERO DE RELACIONES DE COINTEGRACIÓN ENTRE EL PIB DE MÉXICO Y LA CARGA TOTAL DE LA API DE LÁZARO CÁRDENAS SEGÚN ESPECIFICACIÓN

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept	Intercept	Intercept	Intercept	Intercept
	No Trend	No Trend	No Trend	Trend	Trend
Trace	1	1	0	1	1
Max-Eig	1	1	0	1	1

*Valores críticos basados en MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Fuente: elaboración propia.

Pero la prueba de Perron y Vogelsang (1992) indica la presencia de un rompimiento significativo en las series consideradas para 2007, 2008 o 2009 en función del tipo de outlier definido (Cuadro 2), por lo cual lo más indicado es aplicar las pruebas de Gregory y Hansen (1996, 1996a) para identificar si existe cointegración bajo determinado tipo de desplazamiento.

Para el modelo de desplazamiento en el nivel con tendencia (iii o C/T), las pruebas ADF^* y Z_t^* indican la existencia de cointegración al nivel del uno por ciento con un rompimiento en 2008; para el modelo de desplazamiento de régimen (desplazamiento en el nivel y en la pendiente, iv o C/S) sólo uno de los estadísticos indica la existencia de cointegración (ADF^*) bajo la consideración de un rompimiento en 2003 y en el caso del modelo de desplazamiento en la tendencia así como desplazamiento en el régimen (v), las pruebas ADF^* y Z_t^* apuntan a la existencia de cointegración al nivel de significancia de cinco por ciento con rompimiento en 2008 (Cuadro 6).

Cuadro 6

COINTEGRACIÓN CON DESPLAZAMIENTO DETERMINADA CON LOS TRES ESTADÍSTICOS DE PRUEBA DE GREGORY Y HANSEN ENTRE EL PIB DE MÉXICO Y LA CARGA TOTAL DE LA API DE LÁZARO CÁRDENAS

Estadístico calculado			Año de rompimiento	Valores asintóticos		
				1%	5%	10%
Modelo ii o C						
ADF ^a	-3.24		2008	-5.13	-4.61	-4.34
Z _t [*]	-3.34		2008	-5.13	-4.61	-4.34
Z _α [*]	-15.37		2008	-50.07	-40.48	-36.19
Modelo iii o C/T						
ADF ^a	-5.54	***	2008	-5.45	-4.99	-4.72
Z _t [*]	-5.7	***	2008	-5.45	-4.99	-4.72
Z _α [*]	-23.92		2008	-57.28	-47.96	-43.22
Modelo iv o C/S						
ADF ^a	-5.09	**	2003	-5.47	-4.95	-4.68
Z _t [*]	-3.95		2008	-5.47	-4.95	-4.68
Z _α [*]	-17.84		2008	-57.17	-47.04	-41.85
Modelo v						
ADF ^a	-5.73	**	2008	-6.02	-5.5	-5.24
Z _t [*]	-5.86	**	2008	-6.02	-5.5	-5.24
Z _α [*]	-24.71		2008	-69.37	-58.58	-53.31

***: Significativo a 1 por ciento.

** : Significativo a 5 por ciento.

Fuente: elaboración propia.

Se estimó la ecuación de cointegración con desplazamiento de los modelos iii (C/T), iv (C/S) y v para los años de los rompimientos indicados 2003 y 2008 mediante DOLS bajo el criterio de información de Hanna-Quinn para definir el número de rezagos y adelantos; no obstante, ni el modelo iii con desplazamiento en 2008 ni el modelo iv con desplazamiento en 2003 registraron por lo menos un coeficiente significativo; así que el modelo iv o C/S fue nuevamente estimado, pero se considera 2008 como año de desplazamiento (señalado en los modelos iii y v como el del desplazamiento), siendo su ajuste muy alto (Cuadro 7 y Figura 4).

Cuadro 7

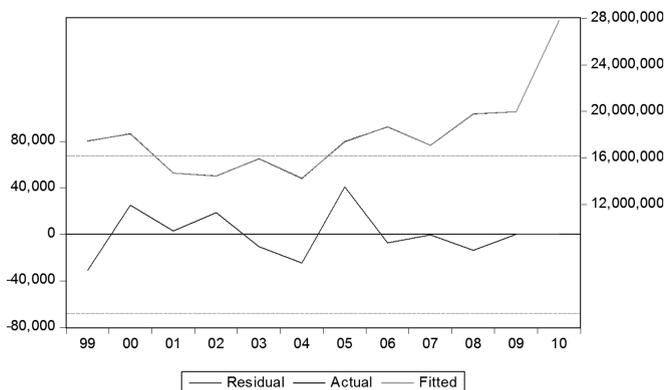
ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN DEL MODELO IV O C/S (DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDA MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS DINÁMICOS CON DESPLAZAMIENTO EN 2008 Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS Y ADELANTOS (3,3)

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
PIBMEX	3362.986	44.6643	75.29472	0.0085
C	-20746979	463430.4	-44.76828	0.0142
DUMNIVEL	-1.24E+08	2790765	-44.32985	0.0144
DUMPEND	14949.3	323.0717	46.27239	0.0138
R-squared	0.999969	Mean dependent var		17972632
Adjusted R-squared	0.999658	S.D. dependent var		3661683
S.E. of regression	67688.07	Sum squared resid		4.58E+09
Durbin-Watson stat	2.614293	Long-run variance		1.88E+09

Fuente: elaboración propia.

Figura 4

AJUSTE ENTRE LAS SERIES OBSERVADA Y ESTIMADA DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON EL PIB DE MÉXICO, Y RESIDUALES DEL MODELO IV O C/S (DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN) DE LA ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN CON DESPLAZAMIENTO EN 2008 Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS Y ADELANTOS (3,3)



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, el modelo v con desplazamiento en 2008 también tuvo un ajuste muy alto, pero no registró como significativo el coeficiente de la variable dummy de tendencia al 10 por ciento de significancia, ni el coeficiente de la variable dummy de nivel fue significativa al cinco por

ciento de significancia; además, algunos errores se salen del intervalo de dos errores estándar (Cuadro 8 y Figura 5).

Cuadro 8

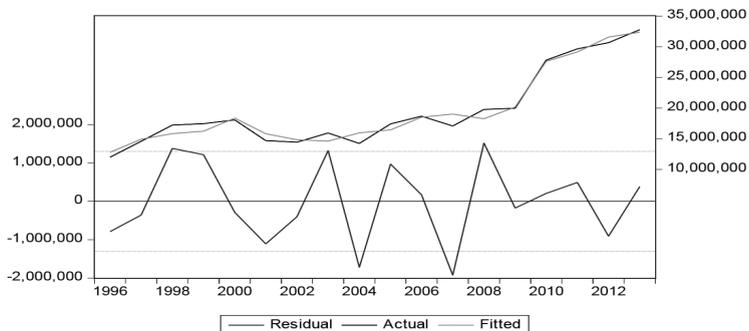
ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN DEL MODELO V (CON DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN Y EN LA TENDENCIA) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDA MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS DINÁMICOS CON DESPLAZAMIENTO EN 2008 Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS Y ADELANTOS (0,0)

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
PIBMEX	6901.181	1393.273	4.953215	0.0004
C	-28649626	8378865	-3.419273	0.0057
@TREND	-1136147	308587.6	-3.681766	0.0036
DUMNIVEL	-1.02E+08	54999747	-1.848157	0.0916
DUMTREND	-10531336	6354204	-1.657381	0.1257
DUMPEND	31931.41	17774.53	1.79647	0.0999
R-squared	0.972002	Mean dependent var		19588198
Adjusted R-squared	0.956731	S.D. dependent var		6253343
S.E. of regression	1300773	Sum squared resid		1.86E+13
Durbin-Watson stat	2.677275	Long-run variance		6.40E+11

Fuente: elaboración propia.

Figura 5

AJUSTE ENTRE LAS SERIES OBSERVADA Y ESTIMADA DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON EL PIB DE MÉXICO, Y RESIDUALES DEL MODELO V (DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN Y EN LA TENDENCIA) DE LA ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN CON DESPLAZAMIENTO EN 2008 Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS Y ADELANTOS (0,0)



Fuente: elaboración propia.

Debe mencionarse que las pruebas de estacionariedad de los residuos de los dos modelos anteriores (iv y v, respectivamente), las de normalidad, autocorrelación y heteroscedasticidad, fueron superadas, lo cual plantea claramente que existe una relación de cointegración entre las variables en cuestión, esos resultados se pueden corroborar en el anexo para el modelo C/S.

Para solventar las cuestiones de pérdida de observaciones para el modelo C/S, el cual requiere de tres adelantos de la variable independiente (PIB) bajo el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (DOLS), estimamos el modelo C/S con desplazamiento en 2008, pero ahora con el método de mínimos cuadrados ordinarios plenamente modificados (FMOLS) y mediante la regresión de la cointegración canónica (CCR), cuyos resultados presentamos a continuación (cuadros 9 y 10, respectivamente) y es claro que los pronósticos caen dentro de las bandas de error (Figuras 6 y 7, respectivamente); asimismo, las pruebas de autocorrelación, heteroscedasticidad y normalidad de estas regresiones fueron superadas.

Cuadro 9

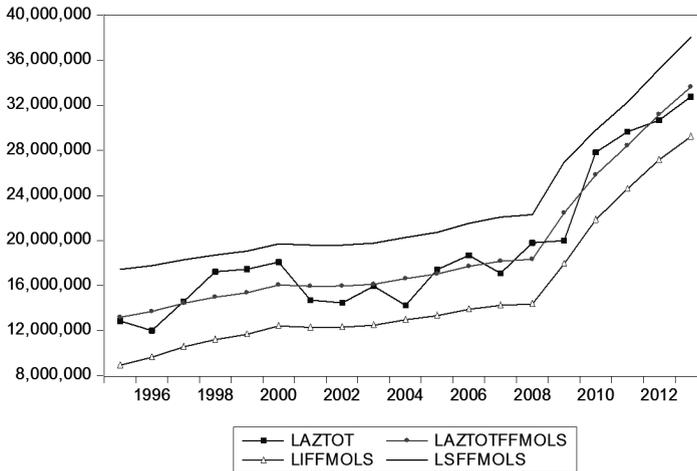
ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN DEL MODELO IV O C/S (CON DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN Y EN LA TENDENCIA) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDA MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS PLENAMENTE MODIFICADOS CON DESPLAZAMIENTO EN 2008 Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS (2)

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
PIBMEX	1638.449	600.8506	2.726883	0.0164
C	3734431	4591067	0.813412	0.4296
DUMNIVEL	-44818300	14746989	-3.039149	0.0088
DUMPEND	5944.409	1642.899	3.618244	0.0028
R-squared	0.935243	Mean dependent var		19588198
Adjusted R-squared	0.921367	S.D. dependent var		6253343
S.E. of regression	1753541	Sum squared resid		4.30E+13
Durbin-Watson stat	1.925261	Long-run variance		3.14E+12

Fuente: elaboración propia.

Figura 6

PRONÓSTICO DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON EL MODELO IV O C/S (DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN) DE LA ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN ESTIMADA MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS PLENAMENTE MODIFICADOS Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS (2) CON UN INTERVALO DE CONFIANZA DE DOS DESVIACIONES ESTÁNDAR



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 10

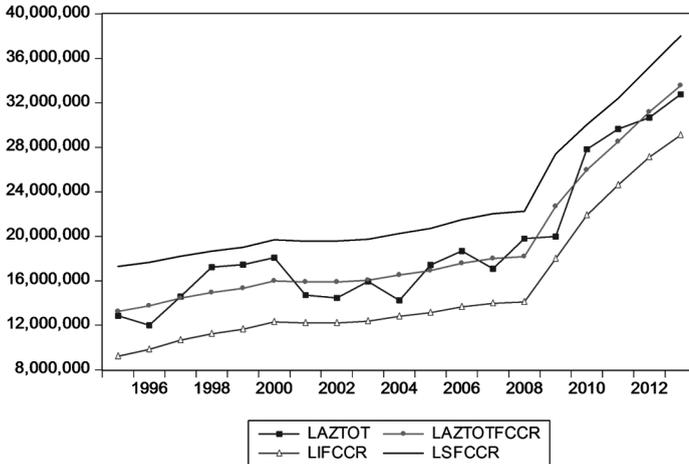
ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN DEL MODELO IV O C/S (CON DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDA MEDIANTE LA REGRESIÓN DE LA COINTEGRACIÓN CANÓNICA CON DESPLAZAMIENTO EN 2008 Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS (2)

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
PIBMEX	1564.932	546.8407	2.86177	0.0126
C	4227364	4022411	1.050953	0.3111
DUMNIVEL	-43163441	14084374	-3.064633	0.0084
DUMPEND	5791.792	1529.131	3.787636	0.002
R-squared	0.93392	Mean dependent var		19588198
Adjusted R-squared	0.91976	S.D. dependent var		6253343
S.E. of regression	1771369	Sum squared resid		4.39E+13
Durbin-Watson stat	1.981546	Long-run variance		3.14E+12

Fuente: elaboración propia.

Figura 7

PRONÓSTICO DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON EL MODELO IV O C/S (DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN) DE LA ECUACIÓN DE COINTEGRACIÓN CON DESPLAZAMIENTO EN 2008 CON EL MÉTODO DE REGRESIÓN DE LA COINTEGRACIÓN CANÓNICA (CCR) Y BAJO CRITERIO DE HANNAN-QUINN DE INFORMACIÓN PARA DETERMINACIÓN DE REZAGOS (2) Y CON UN INTERVALO DE CONFIANZA DE DOS DESVIACIONES ESTÁNDAR



Fuente: elaboración propia.

4.3.1. Discusión de resultados

Para explicar el mejor desempeño de ese puerto tras el rompimiento en 2008 debemos resaltar los siguientes aspectos: los sucesos históricos nacionales y los relacionados con Lázaro Cárdenas y su API, en segundo lugar, los modelos y métodos de estimación de la ecuación cointegradora aplicados y, por último, las pruebas utilizadas.

- a. En 2003 dos empresas (COTSA y Hutchison Ports Holding) se asociaron para crear la empresa Lázaro Cárdenas Terminal Portuaria de Contenedores (LCTPC) y varias otras decidieron realizar sus operaciones de logística en esta terminal, entre ellas las automotrices. En 2004 se otorgó la concesión para la operación de una terminal de almacenamiento y regasificación de gas natural licuado (GNL), la cual sirve sobre todo a la industria siderúrgica. En 2005 inició operaciones la Autopista Siglo XXI que comunica a Ciudad Lázaro Cárdenas con el Distrito

Federal, lo cual, unido a sus conexiones ferroviarias, le permite conectarse con Estados Unidos de América y con Canadá. En 2002 y 2004 la API más importante por su volumen de carga fue la de Veracruz, en tanto que en 2006, 2007 y 2008 el mayor flujo de carga ocurrió en Manzanillo, pero desde 2009 Lázaro Cárdenas recuperó el primer lugar nacional. En 2009 México sufrió la segunda caída más grave en el PIB nacional (-5.98 por ciento) en el periodo considerado.

- b. De los diferentes tipos de desplazamiento que proponen Gregory y Hansen, el modelo más adecuado para este estudio es el C/S o de desplazamiento en el régimen (cambio en el intercepto y cambio en la pendiente), en 2008, para la carga total de la API de Lázaro Cárdenas con respecto al PIB de México. Estos cambios (un menor intercepto y una mayor pendiente) definen una nueva relación de largo plazo con el PIB nacional desde 2009, la cual implica un mayor crecimiento (cuadros 10, 12 y 13).
- c. El modelo C/S fue estimado con tres métodos para definir la ecuación cointegradora: DOLS, FMOLS y CCR; en todos ellos se observa un elevado ajuste (cuadros 10, 12 y 13), la ventaja de estos dos últimos métodos es que no se requieren los adelantos, los cuales sí son necesarios en el ajuste del método DOLS definidos con el criterio de Hanna-Quinn.
- d. Los tres adelantos del PIB de México en el modelo C/S estimado con DOLS es un resultado consistente con lo obtenido en la prueba de Toda-Yamamoto (1995) (causalidad del PIB hacia la carga total) y con lo mencionado por Hayakawa y Kurozumi (2006), quienes establecen que los adelantos están relacionados con el concepto de causalidad de Granger.

CONCLUSIONES

Existe una relación de largo plazo con desplazamiento en 2008 entre la carga total de la API de Lázaro Cárdenas y el PIB de México. El crecimiento económico de México afecta a la dinámica portuaria y desde 2008 el desempeño de este puerto es mayor gracias a las inversiones realizadas, a sus conexiones logísticas y a las empresas ahí establecidas.

La valoración de la API de Lázaro Cárdenas sobre el establecimiento de empresas más pequeñas, la diversificación de la economía y el incre-

mento de las exportaciones debe ser ponderada más rigurosamente, especialmente respecto a las exportaciones y a su papel de puerto industrial para el desarrollo, su importancia como puerto comercial no está en duda. Debe hacerse un análisis más extenso y profundo para definir si se puede considerar a Lázaro Cárdenas como el Cuarto Polo de Desarrollo, el cual no sólo incluya a la API.

BIBLIOGRAFÍA

- API Lázaro Cárdenas (2010), *Programa Maestro de Desarrollo Portuario Lázaro Cárdenas 2011–2016*, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, México.
- API Lázaro Cárdenas (2013), *Handbook Puerto de Lázaro Cárdenas*, Coordinación General de Puertos y Marina Mercante, México.
- Cano-González, Jorge Alberto (2004), “La actividad pesquera en Ciudad Lázaro Cárdenas, Michoacán”, en Gustavo Marín Guajardo (comp.), *El Fin de Toda la Tierra. Historia, Ecología y Cultura en la Costa de Michoacán*, El Colegio de México, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada y El Colegio de Michoacán, México, pp. 164-202.
- Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (2006), *Lázaro Cárdenas. El Puerto sin Límites. Presente y Futuro*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México.
- Chao-Hung, Chiang y Cherg-Chwan Hwang (2010), “Relationships among Major Container Ports in Asia Region”, *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 8, pp. 2299-2313.
- Economy Watch (s/f), http://www.economywatch.com/economic-statistics/Mexico/GDP_Constant_Prices_National_Currency [fecha de consulta: 20 de marzo de 2013].
- Giles, Dave (s/f), *Testing for Granger Causality*, <<http://davegiles.blogspot/2011/04/testing-for-granger-causality.html>> [fecha de consulta: 20 de marzo de 2013].
- Gregory, Allan W. y Bruce E. Hansen (1996a), “Residual-based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts”, *Journal of Econometrics*, 70, pp. 99-126.
- Gregory, Allan W. y Bruce E. Hansen (1996b), “Tests for Cointegration in Models with Regime and Trend Shifts”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58 (3), pp. 555-560.
- Hernández-Veleros, Zeus Salvador, Gonzalo Dolores de la Merced y Ángel Mauricio Reyes Terrón (2013), “Ciclo Portuario en las API’s de México”, en Pablo Mejía Reyes (coord). *Fluctuaciones cíclicas y crecimiento eco-*

- nómico en México*, Universidad Autónoma del Estado de México y Plaza y Valdés, México, pp. 151-185.
- Jin-Lung, Lin (2008), “Notes in Testing Causality”, faculty/ndhu.edu.tw/~jlin/files/causality.pdf [fecha de consulta: 3 de abril de 2013].
- Johansen, S. (1991), “Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models”, *Econometrica*, 59 (6), pp. 1551-1580.
- Johansen, S. (1995), *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford University Press, EE. UU.
- Johnston, J. y J. Dinardo (2001), *Métodos de Econometría*, Vicens Vives, España.
- Maddala, G. S. (1996), *Introducción a la Econometría*, Prentice Hall, España.
- Martínez-Aparicio Jorge (2004), “Del Enclave Regional al Enclave Internacional en Lázaro Cárdenas, Michoacán”, en Gustavo Marín Guajardo (comp). *El Fin de Toda la Tierra. Historia, Ecología y Cultura en la Costa de Michoacán*, El Colegio de México, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada y El Colegio de Michoacán, México, pp. 125-164.
- Martner-Peyrelongue, Carlos (2007), “Reestructuración del espacio continental en el contexto global: corredores multimodales en Norte y Centroamérica”, *Economía, Sociedad y Territorio*, VII (25), pp. 1-48.
- Paredes, Víctor (2007), *Privatización de Puertos en México. Reformas y mercados portuarios*, cidac, México.
- Pierre Perron, Pierre y Timothy J. Vogelsang (1992), “Testing for a Unit Root in a Time Series with a Changing Mean: Corrections and Extensions”, *Journal of Business & Economic Statistics*, 10 (4), pp. 467-470.
- Rajasekar, T, Malabika Deo y Rong Ke (2014), “An Exploration in to the Causal Relationship between Performance Inputs and Traffic of Major Ports in India: A Panel Data Analysis. International”, *Journal of Econometrics and Financial Management*, 2 (2), pp. 72-81.
- Rodrigue, Jean-Paul, Brian Slack y Claude Comtois (1997), “Transportation and Spatial Cycles: Evidence from Maritime Systems”, *Journal of Transport Geography*, 5 (2), pp. 87-98.
- Saikkonen, P. (1992), “Estimation and Testing of Cointegrated Systems by an Autoregressive Approximation”, *Econometric Theory*, 8 (1), pp. 1-27.
- Shan, Jordan y Fiona Sun (1998), “On the Export-Led Growth Hypothesis for the Little Dragons: An Empirical Reinvestigation”, *Atlantic Economic Journal*, 24 (4), pp. 353-371.
- Stock, J. y M. Watson (1993), “A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems”, *Econometrica*, 64 (4), pp. 783-820.
- Toda, Hiro Y. y Taku Yamamoto (1995), “Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes”, *Journal of Econometrics*, 66 (1-2), pp. 225-250.

- Wagner, M. y J. Hlouskova (2010), “The Performance of Panel Cointegration Methods: Results from a Large Scale Simulation Study”, *Econometric Reviews*, 29 (2), pp. 182-223.
- Yang, Dong, Anthony T. H. Chin y Shun Chen (2014), “Maritime Policy and Management: The Flagship”, *Journal of International Shipping and Port Research*, 41 (4), pp. 346-366.

ANEXO

Cuadro A1

PIB DE MÉXICO, MILES DE MILLONES DE PESOS
CONSTANTES BASE 2003 (1995-2013)

Año	PIBMEX
1995	5769
1996	6084
1997	6525
1998	6852
1999	7096
2000	7520
2001	7450
2002	7455
2003	7558
2004	7862
2005	8112
2006	8530
2007	8807
2008	8911
2009	8378
2010	8823
2011	9168
2012	9530
2013	9853
TCPA 1995-2013	3.02

Fuente: Economy Watch.

Cuadro A2
FLUJOS DE CARGA TOTALES EN LAS API DE MÉXICO Y EN LAS CUATRO MÁS
IMPORTANTES, 1995-2013 (TONELADAS)

Año	Total API	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Altamira	Veracruz	Cuatro puertos
1995	122893877	6367265	12849400	2590615	7065018	28872298
1996	137138113	9994576	12007060	2413352	9916916	34331904
1997	142218108	10139585	14586667	3084508	9169038	36979798
1998	156666800	10130735	17227499	4307433	12042012	43707679
1999	152958287	10187861	17454689	4801249	12487349	44931148
2000	159033576	11978238	18084113	5751833	14051439	49865623
2001	157372988	11968408	14706378	6595718	14104261	47374765
2002	168077104	13304127	14454325	7391983	14731281	49881716
2003	172582490	13820706	15938214	7586049	15480487	52825456
2004	161964733	15097746	14237887	8536923	15402920	53275476
2005	176808321	16604964	17417169	9354847	16528107	59905087
2006	180281298	20040155	18680939	10724293	17770618	67216005
2007	163060784	21172882	17091616	12475241	17410357	68150096
2008	157461416	22284026	19795109	13414632	16852822	72346589
2009	149375848	18528661	19983520	11497599	16105125	66114905
2010	181665271	22200094	27827625	14712411	17409665	82149795
2011	190059983	25461599	29653152	16359727	19505039	90979517
2012	191131905	27285983	30671994	16027269	22017930	96003176
2013	192829929	27852760	32769608	15333440	21819327	97775135
TCPA 1995-2013	2.53	8.54	5.34	10.38	6.47	7.01

Fuente: elaboración propia a partir de SCT.

Cuadro A3
FLUJOS DE CARGA TOTALES EN LAS API DE MÉXICO Y EN LAS CUATRO MÁS
IMPORTANTES, 1995-2013 (PARTICIPACIÓN PORCENTUAL)

Año	Total api	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Altamira	Veracruz	Cuatro puertos	Resto
1995	100.00	5.18	10.46	2.11	5.75	23.49	76.51
1996	100.00	7.29	8.76	1.76	7.23	25.03	74.97
1997	100.00	7.13	10.26	2.17	6.45	26.00	74.00
1998	100.00	6.47	11.00	2.75	7.69	27.91	72.09
1999	100.00	6.66	11.41	3.14	8.16	29.38	70.62
2000	100.00	7.53	11.37	3.62	8.84	31.36	68.64
2001	100.00	7.61	9.34	4.19	8.96	30.10	69.90
2002	100.00	7.92	8.60	4.40	8.77	29.68	70.32

Cuadro A3 (continuación)

Año	Total api	Manzanillo	Lázaro Cárdenas	Altamira	Veracruz	Cuatro puertos	Resto
2003	100.00	8.01	9.24	4.40	8.97	30.61	69.39
2004	100.00	9.32	8.79	5.27	9.51	32.90	67.10
2005	100.00	9.39	9.85	5.29	9.35	33.88	66.12
2006	100.00	11.12	10.36	5.95	9.86	37.29	62.71
2007	100.00	12.99	10.48	7.65	10.68	41.80	58.20
2008	100.00	14.15	12.57	8.52	10.70	45.95	54.05
2009	100.00	12.41	13.38	7.70	10.78	44.27	55.73
2010	100.00	12.22	15.32	8.10	9.59	45.23	54.77
2011	100.00	13.41	15.61	8.61	10.27	47.90	52.10
2012	100.00	14.34	16.12	8.42	11.57	50.44	49.56
2013	100.00	14.67	17.25	8.07	11.49	51.48	48.52

Fuente: elaboración propia a partir de SCT.

Figura A1

PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN DE LOS RESIDUALES DE LA REGRESIÓN DEL MODELO C/T (DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN EN 2008) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDOS MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS DINÁMICOS (REFERENTE AL CUADRO 7)

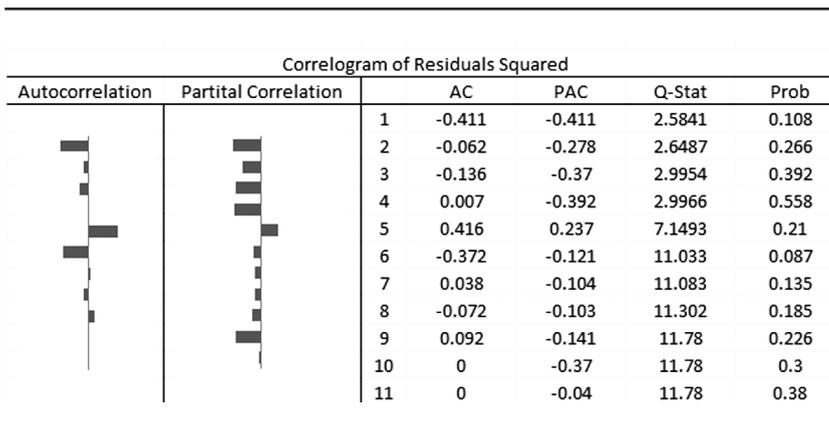


Figura A2

PRUEBA DE AUTOCORRELACIÓN DE LOS RESIDUALES AL CUADRADO DE LA REGRESIÓN DEL MODELO C/S (DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN EN 2008) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDOS MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS DINÁMICOS (REFERENTE AL CUADRO 7)

Correlogram of Residuals Squared						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.005	-0.005	0.0004	0.983
		2	-0.081	-0.081	0.1482	0.929
		3	-0.427	-0.431	4.532	0.209
		4	-0.104	-0.161	4.8122	0.307
		5	0.154	0.083	5.4719	0.361
		6	0.177	-0.012	6.4165	0.378
		7	-0.286	-0.464	9.0873	0.246
		8	-0.065	-0.053	9.2401	0.322
		9	0.044	0.188	9.3184	0.408
		10	0.237	-0.065	11.852	0.295
		11	0.198	0.017	13.868	0.24
		12	-0.119	0.103	14.711	0.258

Figura A3

PRUEBA DE NORMALIDAD DE LOS RESIDUALES DE LA REGRESIÓN DEL MODELO C/S (CON DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN EN 2008) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDOS MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS DINÁMICOS (REFERENTE AL CUADRO 7)

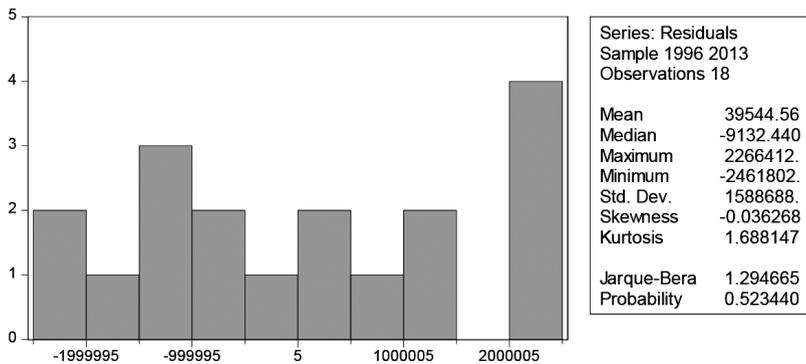


Figura A4

PRUEBA DE HETEROSCEDASTICIDAD DE LOS RESIDUALES DE LA REGRESIÓN DEL MODELO C/S (CON DESPLAZAMIENTO EN EL RÉGIMEN EN 2008) DE LA CARGA TOTAL DE LÁZARO CÁRDENAS CON RESPECTO AL PIB DE MÉXICO OBTENIDOS MEDIANTE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS DINÁMICOS (REFERENTE AL CUADRO 7)

Heteroskedasticity Test Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	0.649975	Prob. F(10,1)	0.757
Obs*R-squared	10.39995	Prob. Chi-Square(10)	0.406
Scaled explained SS	0.059964	Prob. Chi-Square(10)	1

Test Equation:

Dependente Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date:02/01/2015

Sample:1999-2010

Included observations:12

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
C	-4280000000	6650000000	-0.643299	0.6361
PIBMEX	191747.6	641172.8	0.299058	0.815
D(PIBMEX)	2892349	1989968	1.453465	0.3836
D(PIBMEX(-1))	2448107	1885972	1.298061	0.4179
D(PIBMEX(-2))	2902404	2184936	1.328371	0.4108
D(PIBMEX(-3))	984487.2	2497158	0.394243	0.7609
D(PIBMEX(1))	2950103	2087760	1.413047	0.3921
D(PIBMEX(2))	2859244	1926008	1.484544	0.3774
D(PIBMEX(3))	2163722	1465048	1.476895	0.3789
DUMNIVEL	6870000000	40100000000	0.171502	0.8919
DUMPEND	-860413.5	4637815	-0.185521	0.8832