



ARTÍCULOS

La Eficiencia *Asignativa* de las Aduanas Marítimas de México, 2012 - 2021.
Un estudio a través de la Metodología DEA
Odette Virginia Delfin-Ortega y Ana Lizbeth Méndez García

Los determinantes de la actividad turística en la región centro-occidente, México.
Una propuesta de política pública regional
Omar Murillo Núñez

Crecimiento y empleo durante la pandemia del Covid-19:
España, México y Colombia
*José Gesto Rodríguez, Ibrahim Santacruz Villaseñor
y Deisy Yasmine González Rojas*

Análisis histórico - contextual del cambio tecnológico en la
industria petrolera internacional y de México
Enrique Guardado Ibarra

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Dra. Yarabí Ávila González
Rectora

D.C.E. Javier Cervantes Rodríguez
Secretario General

Dr. Jorge Fonseca Madrigal
Secretario Académico

Dr. Edgar Martínez Altamirano
Secretario Administrativo

Dr. Miguel Ángel Villa Álvarez
Secretario de Difusión Cultural y Extensión Universitaria

C.P. Enrique Eduardo Román García
Tesorero

Dr. Jesús Campos García
Coordinador de la Investigación Científica

Dra. Mónica Fulgencio Juárez
Coordinadora General de Estudios de Posgrado

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Dra. América Ivonne Zamora Torres
Directora

Dr. Plinio Hernández Barriga
Secretario Académico

C.P. Miriam López Romero
Secretaria Administrativa

La Revista Nicolaita de Estudios Económicos es una publicación semestral arbitrada que busca impulsar la difusión de la ciencia económica y editada por el Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Cuenta con los números de registro internacional ISSN (Print): 1870-5464 e ISSN (On-line): 2007-9877. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales ni de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Dirección: Edificio ININEE, Ciudad Universitaria, Morelia Michoacán, México. Teléfono +52 (443) 316-5131. Correos electrónicos: reniesec@umich.mx y reniesec@yahoo.com.mx. Página web: <http://rnee.umich.mx/>

RNEE



Revista Nicolaita de Estudios Económicos
Nueva Época

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales

Vol. XVIII, Núm. 2, 2023

ISSN (Print): 1870-5464 ISSN (On-line): 2007-9877

Los artículos que publica la Revista Nicolaita de Estudios Económicos aparecen listados en los siguientes índices:

EBSCO; American Economic Association (EconLit); Sistema Regional para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal (Latindex); Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades (CLASE); Ideas (RePec); EconPapers (Repec) y Economists Online.

Revista Nicolaita de Estudios Económicos

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Santiago Tapia No. 403
Col. Centro C.P. 58000
Morelia, Michoacán, México
Tel + 52 443 316 5131
www.ininee.umich.mx

Director de la RNEE

José Carlos Rodríguez

Consejo Editorial

Anthony Thirlwall, School of Economics, University of Kent, U.K.
José César Lenin Navarro Chávez, ININEE-UMSNH, México
Fidel Aroche Reyes, Facultad de Economía, UNAM, México
Francisco Venegas Martínez, Escuela Superior de Economía, IPN, México
Gerardo Esquivel Hernández, Colegio de México, México
Jaime Murphy, Murdoch University, Australia
Pablo Ruiz Nápoles, Facultad de Economía, UNAM, México
Jorge Alarcón Novoa, Facultad de Economía, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú
José Carlos Rodríguez, ININEE-UMSNH, México

Comité Editorial

Ángel Licona Michel, Facultad de Economía, Universidad de Colima, México
Carlos Francisco Ortiz Paniagua, ININEE-UMSNH, México
Eliseo Díaz González, Colef, México
Federico Rodríguez Torres, Facultad de Economía, UMSNH
José D. Liqitaya Briceño, UAM-Iztapalapa, México
Mario Gómez Aguirre, ININEE-UMSNH, México
Plinio Hernández Barriga, ININEE-UMSNH, México

Cuidado de la Edición

José Carlos Rodríguez

Diseño y Formación de Interiores

Marcela Magaly Bautista Vargas

Diseño de Portada

Benjamín Hurtado Cabrera

CONTENIDO

ARTÍCULOS

- La Eficiencia *Asignativa* de las Aduanas Marítimas de México, 2012 - 2021. 9
Un estudio a través de la Metodología DEA
Odette Virginia Delfin-Ortega y Ana Lizbeth Méndez García
- Los determinantes de la actividad turística en la región centro-occidente, México. 31
Una propuesta de política pública regional
Omar Murillo Núñez
- Crecimiento y empleo durante la pandemia del Covid-19: 47
España, México y Colombia
*José Gesto Rodríguez, Ibrahim Santacruz Villaseñor
y Deisy Yasmine González Rojas*
- Análisis histórico - contextual del cambio tecnológico en la 63
industria petrolera internacional y de México
Enrique Guardado Ibarra

ARTICULOS

La Eficiencia *Asignativa* de las Aduanas Marítimas de México, 2012-2021. Un Estudio a través de la Metodología DEA

Allocative Efficiency of Mexican Maritime Customs, 2012-2021: A Study using DEA Methodology

Odette Virginia Delfín Ortega^{a*}

Ana Lizbeth Méndez García^b

Resumen

El presente documento tiene como objetivo determinar y analizar el nivel de eficiencia asignativa de las aduanas marítimas de México en el periodo 2012-2021. Para lo cual se realizó en una primera instancia un análisis de eficiencia técnica utilizando un modelo DEA con rendimientos variables a escala, posteriormente en una segunda etapa se consideró la eficiencia de precios para obtener la eficiencia asignativa. Se utilizaron como inputs: el número de pedimentos modulados a la importación y el número de pedimentos modulados a la exportación. Y como outputs: el número de operaciones de importación y de exportación, así como precios de los outputs la recaudación de impuestos de las operaciones de comercio exterior. De los resultados obtenidos muestran que en general las aduanas de los puertos no fueron eficientes, sin embargo, de manera particular las aduanas de Acapulco y Manzanillo fueron eficientes técnica y asignativamente. Concluyendo en la necesidad de implementar políticas portuarias que permitan una mayor optimización de sus recursos maximizando sus ingresos.

Palabras clave: Aduanas marítimas, comercio exterior, México, eficiencia asignativa, Análisis Envolvente de Datos.

Clasificación JEL: C51, C61, C67

^a Profesor-Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. Correo: odette.delfin@umich.mx; ORCID: 0000-0003-0990-6768

* Autor de correspondencia

Abstract

This document aims to determine and analyze the level of allocative efficiency of Mexico's maritime customs during the period 2012-2021. Initially, a technical efficiency analysis was conducted using a DEA model with variable returns to scale. Subsequently, in a second stage, price efficiency was considered to obtain allocative efficiency. The inputs used were the number of import declarations and export declarations. The outputs included the number of import and export operations, as well as the prices of these outputs and the tax revenue from foreign trade operations. The results obtained indicate that, overall, the customs of the ports were not efficient. However, specifically, the customs of Acapulco and Manzanillo were both technically and allocatively efficient. This underscores the need to implement port policies that allow for greater optimization of resources, maximizing their revenue.

Keywords: Maritime customs, foreign trade, Mexico, allocative efficiency, Data Envelopment Analysis.

JEL classification: C51, C61, C67

1. Introducción

En un mundo globalizado como lo conocemos hoy en día el intercambio comercial se ha convertido en una pieza fundamental para poder tener a nuestro alcance y en el tiempo adecuado los bienes que necesitamos para la satisfacción de nuestras necesidades. En la actualidad alrededor del 80% de estos bienes que consumimos son transportados por vía marítima, es importante mencionar que toda mercancía que entra o sale del territorio nacional debe pasar estricta y obligatoriamente por la aduana, aquí es donde radica la importancia de este estudio, ya que estas son las encargadas de llevar a cabo el control de las entradas y salidas de los bienes mencionados con anterioridad (UNCTAD, 2021).

Las aduanas marítimas de México por su ubicación geográfica son pieza fundamental dentro de los intercambios comerciales, gracias a ello, los últimos años han tenido una constante evolución y crecimiento en el ámbito internacional de tal manera que cada vez aumenta la cantidad de mercancías que se mueven dentro de los puertos del país (ANAM, 2022).

Sin embargo, el sistema aduanero mexicano no se ha desarrollado ni aprovechado de acuerdo con el potencial que se tiene, tal como ocurre en las aduanas de Singapur, Shanghái o Hong Kong, que, de acuerdo con datos Intercoex (2021), han ocupado los primeros lugares dentro de la lista de las principales aduanas marítimas del mundo, por importancia comercial.

Por lo tanto, es necesario realizar un estudio de eficiencia en las aduanas marítimas de México que nos permitan diagnosticar su actual estado y de este modo nos permita identificar cuáles son los elementos que las vuelven ineficientes, además de que dichos resultados pueden dar la pauta para diseñar políticas u estrategias que contribuyan a la mejora de la eficiencia de las aduanas.

Po lo que el objetivo de esta investigación es obtener y analizar la eficiencia *asignativa* de las aduanas marítimas mexicanas del periodo 2012-2021, para lo cual se ha propuesto utilizar la metodología del Análisis de la Envoltura de Datos (DEA pro sus siglas en inglés) con un modelo de rendimientos variables a escala orientación *output*.

El documento se encuentra organizado en seis secciones. Inicialmente, se presenta la introducción, seguida por el segundo apartado que aborda los antecedentes de las aduanas en México, así como la actual estructura y funcionamiento de la Aduana. En el tercer apartado, se exponen las bases teóricas y metodológicas relacionadas con la eficiencia, mientras que el cuarto apartado se dedica al desarrollo del modelo destinado a medir la eficiencia técnica y asignativa de las aduanas marítimas mexicanas. El quinto apartado exhibe los resultados de la medición de eficiencia, los cuales son analizados en detalle. Finalmente, en el sexto apartado se presentan las conclusiones derivadas del estudio.

2. Antecedentes de la aduana en México

Las actividades de comercio y aduanas en México se iniciaron luego de la consolidación de la conquista. El estricto control que ejercía la corona española en la vida económica de todas sus posesiones fue particular sobre las mercancías que llegaban del nuevo mundo. Instituciones como la casa de contratación se establecieron en el año de 1540, esta, se encargaba de fiscalizar el tránsito tanto de bienes como de personas entre la metrópoli y sus colonias (Maldonado, 2009).

En 1821, se publicó el “Arancel general Interno para los gobiernos de las aduanas marítimas en el comercio libre del imperio”. Es el primer documento legal existente en México que enlista los puertos designados para el comercio, sin embargo, hasta 1884 se creó la aduana de México en el antiguo edificio de la casa de contratación.

Posteriormente 100 años después, se publicó la Ley Aduanera que simplificó considerablemente trámites y protocolos (Mastachi, 2010). Como resultado de las actividades aduanales, en los portales de la plaza comenzaron a aparecer escribanos expertos en redactar cartas de porte y pagarés; y a pesar de que la aduana comenzó a operar hasta el año de 1887, la actividad de los escribanos aún pervive, pero ya modernizada (Maldonado, 2009).

En 1996 se modificó la Ley de Aduanas, además de revisar las normas tributarias para lograr eficiencias en la recaudación o en algún otro tipo de fallas, se adecuó a lo que se requería en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), además se introdujo el sistema de revisiones aleatorias, estas tenían como objetivo principal el agilizar la operación de las aduanas, pues era imposible controlar todo físicamente y aumentar el control por parte de los agentes de aduanas.

En 1997 se crea el Organismo Público Autónomo Descentralizado de Tributación (SAT), encargado de regular los procedimientos aduaneros a través de la Dirección General de Aduanas (Maldonado, 2009).

En 1998 se modificó nuevamente la Ley de Aduanas para revisar y fortalecer los mecanismos de control para combatir la evasión fiscal, el cumplimiento de las normas y restricciones no arancelarias y el fraude aduanero en general, que constituye competencia desleal para las industrias nacionales que hayan establecido formalmente el comercio y la tesorería.

En la década posterior al 2010, el Servicio de Administración Tributaria (SAT) otorga mayores controles a las empresas importadoras y exportadoras y a los sectores sensibles del país; aparece el Sistema Electrónico Aduanero (SEA) y el pedimento electrónico, así como el representante legal aduanero para las empresas, los cuales eran algunos de los elementos pendientes en la legislación nacional para su modernización.

Hasta el 31 de diciembre del 2021, la autoridad fiscal se centró en el comercio exterior y el cumplimiento de la normativa aduanera aplicable, hasta entonces, el SAT tenía la responsabilidad absoluta de velar por el cumplimiento de sus obligaciones tributarias facilitando el proceso de importación y exportación de bienes del país y recaudando los impuestos correspondientes (SAT, 2022).

2.1 Cambio estructural de las Aduanas de México

El gobierno de México creó una nueva figura de la aduana ahora como: Agencia Nacional de Aduanas de México (ANAM), quien, a partir del 01 de enero de 2022, depende directamente de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Esto significa la extinción de la Administración General de Aduanas, instancia que dependía del Servicio de Administración Tributaria (SAT).

La iniciativa otorga a la nueva administración aduanera autonomía técnica, operativa, y administrativa, así como el carácter de una administración tributaria con facultades decisorias dentro de su mandato. Por lo tanto, la ANAM está autorizada a recaudar el monto de los ingresos aduaneros federales. Por otro lado, el SAT tiene limitadas la mayoría de las actividades relacionadas con el comercio exterior, con énfasis en el pago de derechos aduaneros. Sin embargo, continuará cooperando con los aranceles aduaneros y recaudando los impuestos normales de todos los contribuyentes.

Para que la Agencia Nacional de Aduanas (ANAM) pudiera ponerse en marcha fue necesario implementar transformaciones normativas como:

- a. Transformación del marco jurídico aduanero;
- b. Cambios en el Reglamento de la SHCP y el Reglamento Interno del SAT;
- c. Creación de una estructura general para la nueva agencia, y
- d. Expedición del Reglamento Interno de la ANAM

El SAT, continuará con la recaudación y fiscalización de gravámenes federales como el ISR, IVA, IEPS, ISAN, etc; certificaciones en IVA e IEPS; aplicación de criterios de interpretación jurídica sobre las leyes fiscales y las Reglas Generales de Comercio Exterior; revisión de las operaciones de comercio exterior fuera de la aduana para supervisar el cumplimiento de la legislación fiscal (SAT, 2022).

Por otro lado, la Agencia Nacional de Aduanas de México se encargará de la recaudación de los aranceles de Comercio Exterior: Impuesto general de importación y exportación, derecho de trámite aduanero, cuotas compensatorias; la aplicación de normas jurídicas que regulan la entrada y salida de mercancías del territorio nacional; así como de los padrones generales y sectoriales de Importadores y Exportadores; de la dirección, organización y funcionamiento de los servicios aduanales y de Inspección (ANAM, 2022).

2.2 Aduanas de México

Con relación al tema de las aduanas Marco (2016) menciona que pueden clasificarse según la jurisdicción y la ruta que regulen:

Aduana aérea.

Los aeropuertos son los principales puntos de transporte para personas de todo el mundo, incluidos los destinos cercanos a su país de origen. En este caso, el aeropuerto internacional cuenta con aduanas para verificar si los pasajeros viajan con los documentos y equipaje regulado. Todos los pasajeros tienen derecho a transportar sus bienes y artículos personales de acuerdo con las leyes de cada país, y el equipaje se clasifica principalmente por peso, pero también por características del artículo como el peso. El cumplimiento de la normativa es verificado por la Aduana, tanto a la entrada como a la salida de pasajeros, mercancías o productos (Marco, 2016).

Aduana terrestre.

Este tipo de aduana se encuentra en los puntos de acceso internacional de un país a otro. Por este medio, personas, autos, transportes de alta carga y de pasajeros pueden ser monitoreados y controlados por su paso. El tránsito de individuos por estas aduanas es constante, y puede ser individual o bien turísticamente, de forma privada (una familia que cruza en auto la frontera para conocer a su país vecino) o bien cargas de mercancías o productos para su comercialización (Marco, 2016).

Según la función que cumpla en el momento, las aduanas también pueden clasificarse en:

Aduanas de entrada.

Ya que son las que reciben las mercaderías que posteriormente serán declaradas para su consumo nacional.

Aduanas de destino.

Cuya función es la de recibir las mercancías o productos enviados. Es donde termina la operación de tránsito y comienza la de fiscalización.

Aduana de paso fronterizo.

Aduanas que controlan aun en viaje las mercaderías transitadas (pueden ser las que se encuentren entre el país de origen y el de destino).

Aduanas marítimas.

Se encuentran situadas en zonas portuarias y su función principal es la de regular los ingresos y las salidas que se den por mar.

En la figura 1, se pueden visualizar las 50 aduanas con las que cuenta México, así como su posición dentro de la República Mexicana, además de su clasificación por tipo de aduana, ya sean de frontera norte en donde se cuenta con 19 aduanas, frontera sur con 2 aduanas, 17 aduanas marítimas y 12 interiores (ANAM, 2022).

Figura 1

Aduanas de México



Fuente: ANAM, 2022

Las 17 aduanas marítimas de México se encuentran ubicadas a lo largo de las costas del océano Pacífico, el mar Caribe y el golfo de México. Su distribución abarca diferentes puntos estratégicos a lo largo de estas zonas costeras para facilitar la gestión y control de las operaciones relacionadas con el comercio marítimo (SAT, 2022).

Tabla 1 Aduanas marítimas de México

1. Acapulco	7. Manzanillo	13. Veracruz
2. Cd. Carmen	8. Mazatlán	14. Lázaro Cárdenas
3. Coatzacoalcos	9. Progreso	15. Cancún
4. Ensenada	10. Salina Cruz	16. Altamira
5. Guaymas	11. Tampico	17. Dos Bocas.
6. La Paz	12. Tuxpan	

Fuente: SAT (2022).

Dentro de esta clasificación y de acuerdo con datos del Servicio de Administración Tributaria (SAT) las aduanas marítimas más importantes para México y las que mayor recaudación de impuestos tienen son: Manzanillo, Veracruz y Lázaro Cárdenas (SAT, 2022).

Las aduanas marítimas de México desempeñan un papel crucial en la economía del país al facilitar el comercio internacional y controlar la entrada y salida de mercancías a través de los puertos. Dada la ubicación geográfica estratégica de México, con extensas costas a lo largo del océano Pacífico, el mar Caribe y el golfo de México, las aduanas marítimas son puntos estratégicos para la importación y exportación de bienes (Delfín y Navarro, 2014).

Además de su papel logístico, las aduanas marítimas también desempeñan un papel fundamental en la seguridad nacional y la aplicación de regulaciones comerciales. Controlan la entrada de mercancías para garantizar el cumplimiento de normativas aduaneras, fiscales y de seguridad, contribuyendo así a la protección de la sociedad y la integridad del comercio internacional. La eficiente gestión de estas aduanas es esencial para asegurar un flujo comercial suave y para abordar desafíos como la prevención del contrabando y la facilitación del comercio legítimo, aspectos esenciales en la economía globalizada actual (Delfín y Navarro, 2014).

3. Fundamentos teóricos-metodológicos para el estudio de la eficiencia

En este apartado, se abordan las bases teóricas y metodológicas relacionadas con la eficiencia técnica y *asignativa*. Para comprender plenamente estos conceptos, se inicia con una revisión de las definiciones establecidas por autores clásicos que han dedicado su análisis y estudio a la eficiencia en diversos contextos. A través de esta revisión, se busca establecer un marco conceptual sólido que sirva como fundamento para la posterior aplicación y desarrollo de un modelo que evalúe la eficiencia técnica y *asignativa* en el contexto específico de las aduanas marítimas de México. Este enfoque teórico y metodológico es esencial para contextualizar el estudio y proporcionar las herramientas conceptuales necesarias para abordar la medición de la eficiencia en el ámbito aduanero marítimo.

3.1 Conceptos y definiciones de eficiencia

Existen varios conceptos de eficiencia, entre los que destacan las siguientes definiciones:

Farrell, (1957) conceptualizó a la eficiencia como la capacidad que tiene un organismo para obtener el máximo *outputs* a partir de un conjunto dado de *inputs*.

De acuerdo con IGAE, (1997) la eficiencia se define como el grado de optimización del resultado obtenido relacionado con los recursos empleados.

Por su parte AECA, (1997) describe a la eficiencia como la relación existente entre los bienes o servicios consumidos y producidos, esto es, los servicios prestados (*outputs*) con relación a los recursos empleados (*inputs*).

Así mismo Koontz y Weihrich, (1998) conceptualizaron a la eficiencia como el logro de metas con la minimización de la cantidad de recursos empleados.

Mientras tanto, Idalberto Chiavenato, (2004) definió a la eficiencia como la utilización correcta de los medios de producción disponibles del modo más racional posible, asegurando así la optimización de los recursos. Por otro lado, este concepto de eficiencia se relaciona con la economía de recursos donde se define como la relación entre los resultados obtenidos (*outputs*) y los recursos utilizados (*inputs*), como la empresa produce múltiples *outputs* a partir de múltiples *inputs*, la eficiencia es una magnitud multidimensional (Coll y Blasco, 2006).

A partir de las conceptualizaciones anteriores, tomando los elementos más importantes se procedió a realizar la siguiente definición:

La eficiencia se define como la proporción entre los productos alcanzados y los recursos empleados con dicho fin. Busca optimizar los resultados obtenidos (*outputs*) mediante la minimización de la utilización de insumos (*inputs*) a través de una cuidadosa planificación y organización de medios, métodos y procedimientos.

Eficiencia Técnica

Koopmans, (1951) definió a la eficiencia técnica como aquella en la que un aumento en los *outputs*, por tanto, exigen una reducción en por lo menos alguno de los *inputs*, o en la que una disminución en los *inputs* exige un aumento en algún otro o la disminución de algún *output*.

Por su parte, Debreu, (1951) y Farrell, (1957) conceptualizaron a la eficiencia técnica como la reducción máxima de todos los *inputs* que permiten la producción de *outputs*. Además, de que dentro de su medición indicaron que un resultado menor a 1 era igual a ineficiencia técnica, por su parte, un resultado igual a 1 significa que hay eficiencia técnica.

Eficiencia Asignativa

En microeconomía existe eficiencia en la asignación cuando no se desperdician recursos, y además se cumple el principio del óptimo de Pareto. Deben cumplirse tres condiciones básicas para lograr la eficiencia en la asignación (Gravelle and Rees, 1981).

- Eficiencia económica. Implica la eficiencia tecnológica (o técnica), así como utilizar los factores de la producción en proporciones que minimicen costos.
- Eficiencia del consumidor. Ocurre cuando los consumidores no logran mejorar asignando de nuevo sus presupuestos.
- Igualdad del costo marginal (costo de producir una unidad adicional de producto, incluyendo los costos externos) y de beneficio social marginal (valor del beneficio de una unidad adicional de consumo, incluyendo beneficios externos).

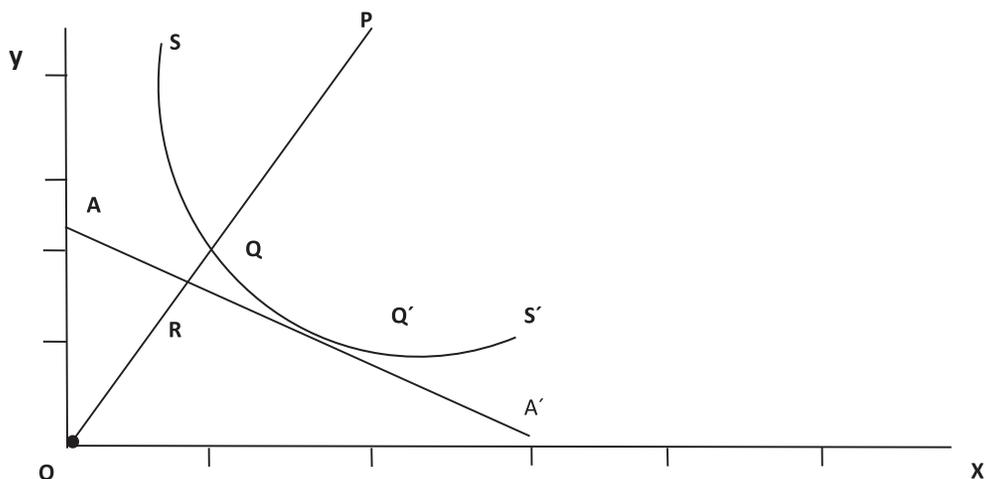
Yarad (1990) menciona que la eficiencia asignativa o de costos se refiere a que el gasto monetario total en insumos utilizados para producir una cantidad dada de bienes sea el mínimo posible de acuerdo a los precios de los insumos.

González-Páramo (1995) afirma que la eficiencia asignativa o de precios se da cuando una empresa maximiza los beneficios o minimiza costos.

Farrell (1957) centró el problema de la eficiencia en su estimación a partir de los datos observados en las unidades productivas, dotando de un marco analítico al concepto neoclásico de “eficiencia paretiana”. En su trabajo diferenció entre eficiencia técnica y eficiencia asignativa. En todo proceso de producción, la eficiencia técnica orientada a los *inputs* viene dada por el consumo de *inputs* mínimo necesario para lograr un determinado volumen de *outputs*. Por otra parte, una empresa es eficiente en precios o asignativamente cuando combina los *inputs* en la proporción que minimiza sus costes. En la primera se comparan los *inputs* y los *outputs* en unidades físicas, y en la segunda se añaden los precios de los factores de producción (véase figura 2).

Figura 2

Eficiencia Técnica, Asignativa y Económica



Fuente: Farrell, 1957.

En la figura 3, el punto P representa los *inputs* de dos factores por una unidad de *output*. La isocuanta SS' representa varias combinaciones de dos factores que una firma eficiente debe de usar para producir una unidad de producción. La eficiencia técnica está definida como por $\frac{OQ}{OP}$ otro lado, una firma necesita usar varios factores de la producción en las mejores proporciones desde el punto de vista de sus precios, por lo que la eficiencia de precios está representada por $\frac{OR}{OQ}$. Si la firma observada es eficiente tanto técnicamente como en sus precios, se está hablando entonces de una eficiencia económica (o global) y está representada por $\frac{OR}{OP}$ (Farrell, 1957).

3.2 Metodología del Análisis de la Envolvente de Datos

Para poder llevar a cabo la construcción de la función de frontera existen dos grandes vertientes: en primer lugar, los modelos que utilizan aproximaciones paramétricas y en segundo lugar los modelos que emplean aproximaciones no paramétricas (Forsund, Lovel y Schmidt, 1989).

Farrell, (1957), fue quien tuvo las primeras ideas sobre el modelo Data Envelopment Analysis (DEA). El modelo DEA es un método de tipo no paramétrico de programación lineal que facilita la construcción de una superficie envolvente o frontera eficiente a partir de los datos disponibles del conjunto de entidades analizadas conocidas como unidad de toma de decisiones (DMU) y cada una de ellas obtiene un valor de los *inputs* y *outputs* que maximizan el valor de eficiencia de su producción (Cooper, Seiford y Tone, 2006).

La metodología DEA pertenece a los llamados métodos de frontera, en el que la producción se evalúa en términos de una función de producción, que se entiende como el nivel máximo de producción alcanzable para una combinación particular de insumos, o el nivel mínimo de insumos de producción requeridos para producir un cierto nivel de producción (Coelli, Rao y Battese, 1998). Charnes, Cooper y Rhodes, (1978) complementaron los estudios que había propuestos Farrel, 1957. Ellos partían de los rendimientos constantes a escala (CRS), de tal manera que un cambio en los *inputs* conlleva a un cambio proporcional en los *outputs*, el cual requiere de optimizaciones varias como DMU's estos se pueden presentar con orientación al *input* o al *output*.

Modelo DEA-CRS en su forma envolvente

Para todo programa lineal original existe otro programa lineal asociado, el cual se llama dual, que puede ser utilizado para determinar la solución del problema. Existe una variable dual por cada restricción primal y una restricción por cada variable primal. En la mayoría de las aplicaciones DEA, el modelo que más emplean en la medición de la eficiencia es la de la forma envolvente, la formula con que representan este modelo con orientación output es la siguiente:

La fórmula para este modelo con orientación input es la siguiente:

$$\theta^* = \min \theta \lambda \theta \quad (1)$$

$$\text{St. } Y\lambda \geq Y_i$$

$$X\lambda \leq \theta X_i$$

$$\lambda \geq 0$$

Donde θ indica la distancia en *inputs* a la envolvente de datos, es decir la medida de eficiencia. X es la matriz de *inputs*, Y es la matriz de *outputs*, λ es el vector de pesos o intensidades, X_i, Y_i representan los valores de *inputs* y *outputs* respectivamente.

Charnes, Cooper, & Rhodes, (1978) establecen que la eficiencia puede ser caracterizada con relación a dos orientaciones básicas:

- *Input* orientado: dado el nivel de producción, este tipo de modelo orientado a los insumos buscan la máxima reducción proporcional en el vector de *inputs* mientras permanece en la frontera de posibilidades de producción. Una unidad no es eficiente si es posible disminuir cualquier input sin que se altere sus *outputs*.
- *Output* orientado: dado un nivel de *inputs*, este modelo busca el máximo incremento proporcional de los *outputs* permaneciendo dentro de la frontera de posibilidades de producción, es decir, una unidad no puede ser considerada eficiente si se puede aumentar cualquier output sin aumentar ningún input y sin disminuir otro *output*.

Modelo DEA-BCC con rendimientos variables a escala:

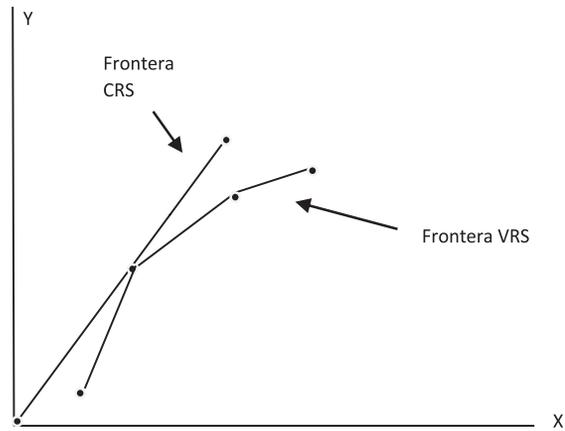
El modelo DEA-BCC, denominado así por haber sido desarrollado por Banker, Charnes y Copper (1984), está fundamentado en el modelo DEA CCR, puesto que es extensión de este. El modelo BCC relaja el supuesto restrictivo del CCR, permitiendo que la tipología de rendimiento a escala en un momento dado caracterice la tecnología variable (Banker, Charnes y Copper, 1984).

Este modelo propone una modificación al programa lineal original con rendimientos a escala constantes a la cual se le agrega una restricción: $\sum \lambda = 1$. De tal manera que el modelo de rendimientos variables a escala (VRS) siendo el modelo con orientación input queda de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \theta^* &= \min \theta \\ \text{Sujeto a} \quad & Y\lambda \geq Y_i \\ & X\lambda \leq \theta X_i \\ & \sum \lambda = 1 \\ & \lambda, s^+, s^- \geq 0 \end{aligned} \tag{2}$$

La unidad evaluada será calificada como eficiente, según la definición de Pareto-Koopmans, si y solo si en la solución óptima $\theta^* = 1$ y las variables de holguras son todas nulas, es decir $s^{+*} = 0$ y $s^{-*} = 0$

Figura 3 Modelos Frontera DEA CRS y DEA VRS en su Forma Envolvente



Fuente: Zhu, 2009

Eficiencia Asignativa

La eficiencia *asignativa*, también es conocida como eficiencia de precio, fue introducida por Farrell (1957) y se puede calcular cuando los precios de los insumos o de los productos son conocidos. De esta manera, la eficiencia *asignativa* de los *inputs* refleja la combinación de insumos en óptimas proporciones dado los precios de los mismos; de una manera similar cuando se conocen los precios de los *outputs*, se puede calcular la eficiencia de ingresos y de una manera global teniendo los precios de ambos: *inputs* y *outputs* se puede calcular la eficiencia de las ganancias. Se dice entonces que la eficiencia *asignativa* complementa la medición de la eficiencia técnica (Thanassoulis, 2001).

Este indicador permite proporcionar una medida de eficiencia *asignativa* y puede tomar valores comprendidos entre 0 y 1, de manera que si los resultados obtenidos dan un valor menor que la unidad, quiere decir que existe una ineficiencia en los precios (Coll & Blasco, 2006).

La eficiencia *asignativa* de los *outputs* se obtiene en dos etapas. Primero, se determina la eficiencia técnica, y posteriormente se requiere calcular la eficiencia de ingresos, introduciendo los precios de los *outputs*.

La función de ingresos $R(x, p)$ representa el máximo ingreso que es posible conseguir a partir de los factores $x = (x_1 \dots x_n)$, teniendo en cuenta los precios $p = (p_1 \dots p_m)$ a los que se venden los productos obtenidos $y = (y_1 \dots y_m)$.

Se requiere calcular R_{j0} , el cual maximiza el ingreso, tomando en cuenta los precios P_{rj} de los *outputs* y_{rj} ($r = 1 \dots s$) de cada DMU j_0 dado un nivel de *inputs* x_{ij} ($r = 1 \dots m$) y se obtiene a través del siguiente modelo (Thanassoulis, 2001):

$$R_{j0} = \text{Max}_{yr} \sum_{r=1}^s P_{rj0} Y_r \quad (3)$$

$$\text{Sujeto a: } \sum_{j=1}^N \lambda_j X_{ij} \leq X_{ij0} \quad i=1 \dots m$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j Y_{rj} \geq Y_r \quad r=1 \dots s$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1 \dots N \geq 0, x_1 \geq 0, \forall i$$

Donde:

- j = son las DMU,
- X_{ij} = son los *inputs*,
- Y_{rj} = son los *outputs*,
- P_{rj} = son los precios de los *outputs*.

Finalmente, el índice de eficiencia *asignativa* se calcula como la relación entre la eficiencia de ingresos (EI) y la eficiencia técnica (ET), es decir:

$$EA(x^o, y^o) = \frac{EI(x^o, y^o)}{ET(x^o, y^o)} \quad (4)$$

La maximización del ingreso requiere que la producción se lleve a cabo con eficiencia técnica, es decir, que las empresas consigan con los factores empleados la mayor producción alcanzable, pero también es necesario que la combinación final de producción obtenida sea la que aconsejan los respectivos precios de venta, para poder conseguir los mayores ingresos; en este caso, hablamos de eficiencia *asignativa* en la producción.

3.3 Revisión de literatura sobre eficiencia de las aduanas

A continuación, se presentan a manera de resumen el análisis de algunos estudios que se han realizado con sus respectivos enfoques en relación con la metodología DEA, eficiencia de aduanas, puertos y unidades productivas.

Zhang y Zhao (2009). estudiaron “The implication of customs modernization on export competitiveness in China” en donde su objetivo fue identificar buenas prácticas para mejorar la competitividad de las exportaciones mediante la modernización de las aduanas basado en las experiencias de la aduana de China y en un análisis exploratorio sobre este tomando en cuenta las variables de: modernización de las aduanas y gobierno.

Morán *et al.*, (2014) en su estudio “Competitividad y factores críticos de la aduana de Venezuela” realizaron un análisis de los factores críticos de éxito de las aduanas del estado Zulia (Venezuela), en donde tomaron las variables: solidez financiera, imagen corporativa, capacidad productiva, rentabilidad de la producción, innovación y modernización para identificar a través de una investigación de tipo descriptiva, con diseño no experimental, transeccional y de campo los factores críticos de éxito de las aduanas de Venezuela.

Morini *et al.*, (2014) realizaron un estudio titulado “Brazilian customs and competitiveness: a comparison in terms of relative efficiency” en la cual se analiza la competitividad internacional, con énfasis en la administración aduanera considerando como variables de estudio la posición de Brasil en los rankings internacionales de competitividad, a pesar del valor del Producto Interno Bruto (PIB) y como producto, se consideró el valor de las importaciones y exportaciones. La metodología utilizada fue la de Análisis Envolvente de Datos (DEA), así como también el GNU *linear programming kit* (GLPK).

Morini (2015) en su estudio titulado “Best practice in customs administrations: a preliminary exploratory study” identificó las características competitivas relacionadas con los países con las mejores prácticas aduaneras, utilizó una metodología de tipo exploratorio en la cual se tomaron en cuenta las variables de: Legislación aduanera de Brasil y procedimientos adoptados por los países de “mejores prácticas” en el control de los flujos.

Mientras que Zamora y Navarro (2014) realizaron un estudio titulado “Eficiencia de la administración pública aduanera” en donde determinaron la eficiencia relativa de las aduanas como un factor determinante del comercio internacional, considerando 4 *inputs* y 3 *outputs*, los cuales son: *inputs* (empleados, costos, número de doc. Requeridos) y *outputs* (recaudación de ingresos públicos, el volumen y valor del comercio internacional).

Volpe *et al.*, (2016) estudiaron los efectos de los retrasos relacionados con las aduanas en las exportaciones de las empresas en su estudio “Los efectos de los retrasos relacionados con las aduanas en las exportaciones de las empresas de Uruguay”.

Shpak *et al.*, (2020) investigaron “Modern trends of customs administrations formation: best european practices and a unified structure” en el cual el objetivo fue analizar las tendencias actuales en el desarrollo de los sistemas aduaneros internacionales y, en base a ello, identificar las funciones principales y de apoyo de la administración aduanera. A través de a través del uso de enfoques sistemáticos, dinámicos y sustantivos en donde se tomaron en cuenta las variables: control, seguridad, fiscalidad, subsistemas de regulación, administración, comunicación, servicios, información y estadística.

4. Desarrollo del Modelo

Se propone desarrollar un modelo DEA de eficiencia técnica con rendimientos variables a escala (VRS) y orientación *output*, ya que se pretenden maximizar las salidas. Posteriormente, se realiza el cálculo de la eficiencia *asignativa*, donde se considera un modelo en base a los precios de los *outputs*, ya que el objetivo es maximizar el ingreso de las aduanas marítimas de México durante el periodo 2010-2017.

Para desarrollar el modelo, se seleccionaron como unidades de tomas de decisiones (DMUs por sus siglas en inglés) a las 17 aduanas marítimas de México. Las aduanas tomadas en consideración son las que se muestran en la tabla 1 de acuerdo a la Agencia Nacional de Aduanas de México, 2022.

Selección de las variables

Con base en la literatura revisada en el capítulo anterior se pudieron seleccionar los *inputs* y *outputs* para trabajar en este modelo y llevar a cabo el cálculo de la eficiencia técnica y asignativa los cuales se mencionan a continuación:

Inputs:

- Pedimentos modulados de importación. Se refiere al número de pedimentos modulados a la importación en cada una de las aduanas marítimas de México (SAT,2021).
- Pedimentos modulados de exportación. Se refiere al número de pedimentos modulados a la exportación en cada una de las aduanas marítimas de México (SAT,2021).

Los pedimentos modulados consisten en el trámite de cumplimiento de regulaciones o restricciones no arancelarias, normas oficiales mexicanas, cálculo de contribuciones al comercio exterior, incluyendo la presentación de la mercancía ante la autoridad aduanera para la modulación del despacho aduanero, en donde por cuestiones diversas puede que esta operación no sea concluida con éxito debido a que puede no cumplir con alguna regulación o restricción (ANAM,2022).

Outputs:

- Número de operaciones a la importación. Consideradas operaciones exitosas de importación que han pasado por los filtros correspondientes ante la autoridad aduanera y han cumplido con todos los requerimientos en cada una de las aduanas marítimas de México (SAT,2021).
- Número de operaciones a la exportación. Consideradas operaciones exitosas de exportación que han pasado por los filtros correspondientes ante la autoridad aduanera y han cumplido con todos los requerimientos en cada una de las aduanas marítimas de México (SAT,2021).

Las operaciones de comercio exterior tanto de importación como de exportación son aquellas que son consideradas operaciones exitosas, es decir, que han pasado por los filtros correspondientes ante la autoridad aduanera y han cumplido con todos los requerimientos.

Outputs ingresos.

- Recaudación de Impuestos de las operaciones de importación y exportación. Monto total recaudado en operaciones del comercio exterior expresadas en millones de pesos (SAT, 2022).

La recaudación de impuestos de las operaciones tanto de importación como de exportación son el monto total recaudado incluyendo el Impuesto al Valor Agregado, Impuesto General de Importación, Derechos de Trámite Aduanero, Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, Impuestos sobre Automóviles Nuevos y otros impuestos (ANAM,2022).

Bases de datos

Los datos para el análisis de eficiencia de las aduanas marítimas de México en el periodo 2012-2021 se recolectaron de las bases de datos de la Administración General de Aduanas y de la Agencia Nacional de Aduanas de México (ANAM) a través de la Plataforma Nacional de Transparencia (PNT), esto debido a que no había acceso a estos datos como información pública online, además, también se realizaron oficios solicitando la información para cada una de las aduanas y se realizaron llamadas telefónicas para recibir orientación.

5. Resultados de la medición de eficiencia

En esta sección, se presentan los resultados que destacan los puntos clave para explicar la situación actual de las 17 aduanas marítimas mexicanas en términos de eficiencia técnica y asignativa. La información revelada arroja luz sobre la eficacia operativa y la asignación de recursos en estas instancias.

En la tabla 2. Se presentan los resultados del análisis de eficiencia técnica DEA VRS de las aduanas marítimas de México, 2012-2021, donde se observa un promedio global de eficiencia técnica del 0.4368 lo que significa que la mayoría de las aduanas marítimas no fueron eficientes, es decir no lograron maximizar su producción de resultados deseados, que en este caso es el número de operaciones de importación y exportación realizadas (*outputs*) en relación a la cantidad de pedimientos modulados (*inputs*).

De manera particular se observa también que el 17.6% de las aduanas marítimas que se analizaron resultaron eficientes, el 70.5 % fueron aduanas presentaron un nivel de eficiencia regular y el 11.7% de las aduanas obtuvieron niveles de eficiencia técnica muy bajos. Se destaca también que la mayoría de las aduanas presentaron una tendencia constante en su nivel de eficiencia a lo largo de todo el periodo, por otro lado, se observa también que el año 2017 fue en el que hubo mayor eficiencia técnica y el 2014 el año en que hubo menor eficiencia en las aduanas marítimas de México (véase tabla 2).

Tabla 2 Eficiencia Técnica DEA VRS de las aduanas marítimas de México, 2012-2021

<i>DMU</i>	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	<i>Promedio</i>
Acapulco	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Altamira	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9763	0.9317	0.8973	1.0000	1.0000	0.9805
Cancún	0.3243	0.2045	0.1603	0.1434	0.1530	0.1440	0.1378	0.1464	0.1030	0.1119	0.1629
Cd. Carmen	0.0012	0.0035	0.0044	0.0048	0.0014	0.0013	0.0014	0.0008	0.0011	0.0011	0.0021
Coatzacoalcos	0.0795	0.0923	0.0737	0.6392	0.7337	0.7576	0.6347	0.4096	0.3996	0.3087	0.4128
Dos Bocas	0.0055	0.0109	0.0118	0.0106	0.0033	0.0033	0.0062	0.0599	0.0638	0.0335	0.0209
Ensenada	1.0000	0.5202	0.2823	0.3514	0.3526	0.4075	0.4292	0.5128	0.6559	0.6546	0.5167
Guaymas	0.0150	0.0488	0.0394	0.1511	0.1173	0.1171	0.1691	0.1775	0.1362	0.1165	0.1088
La Paz	0.1013	0.0839	0.0090	0.0115	0.0117	0.0356	0.0653	0.0791	0.0815	0.0705	0.0550
Lázaro Cárdenas	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Manzanillo	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Mazatlán	0.0242	0.0248	0.0347	0.1988	0.2752	0.2881	0.3018	0.3036	0.2065	0.1363	0.1794
Progreso	0.3778	0.4014	0.4058	0.3687	0.3429	0.3168	0.3452	0.3683	0.3733	0.3661	0.3666
Salina Cruz	0.0137	0.0068	0.0064	0.0004	0.0002	0.0105	0.0122	0.0026	0.0046	0.0018	0.0059
Tampico	0.0141	0.0115	0.0155	0.0751	0.1825	0.1910	0.2254	0.1833	0.1095	0.0683	0.1076
Tuxpan	0.0185	0.0122	0.0101	1.0000	1.0000	1.0000	0.9491	1.0000	1.0000	0.7823	0.6772
Veracruz	0.8204	0.8696	0.7830	0.7296	0.8076	0.8384	0.7903	0.8455	0.8968	0.9099	0.8291
Promedio	0.40	0.37	0.34	0.45	0.47	0.48	0.47	0.47	0.47	0.44	0.4368

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en la metodología DEA, 2023

En particular, se destaca la eficiencia sostenida a lo largo del período en las aduanas de Acapulco, Lázaro Cárdenas y Manzanillo, seguidas por el puerto de Altamira, que demostró eficiencia en la mayoría de los años analizados. Por otro lado, se identificaron desafíos en las aduanas de Cancún, Cd. Carmen, Dos Bocas, Guaymas, La Paz, Mazatlán, Salina Cruz y Tampico, las cuales exhibieron niveles muy bajos de eficiencia. Este indicador sugiere la necesidad de optimizar el uso de sus recursos en relación con las operaciones que gestionan. En respuesta a estos hallazgos, se plantea la importancia de implementar estrategias que mejoren los procesos de las operaciones aduaneras en los puertos, respaldadas por políticas portuarias que fomenten una mayor eficiencia operativa.

Eficiencia Asignativa

A continuación se presentan los resultados del análisis de eficiencia asignativas, donde es importante recalcar que para que una unidad de análisis sea eficiente asignativamente debe de obtener la máxima optimización de sus ingresos (en este caso porque es orientación al *output*) en función de la combinación óptima en su

producción, con los insumos empleados respecto a la producción final obtenida, es decir puede que un puerto sea eficiente en maximizar sus ingresos pero ser ineficiente técnicamente, por lo que para que una aduana marítima sea eficiente asignativamente, debe de obtener eficiencia en sus precios así como también presentar eficiencia técnica.

En relación a los resultados presentados en la tabla 3 de este análisis, se destaca, en primer lugar, que el promedio general de eficiencia *asignativa* para todas las aduanas fue de 0.6548. Esto indica que, en términos globales, las aduanas no lograron alcanzar eficiencia *asignativa* a lo largo del periodo analizado. Particularmente, se destaca que el 35% de las aduanas marítimas analizadas demostraron eficiencia, como evidencian los casos de Acapulco, Cancún, Altamira, Manzanillo, Progreso y Ensenada. Contrariamente, un 53% de las aduanas exhibieron niveles regulares pero satisfactorios de eficiencia. Por otro lado, se observó que un 12% de las aduanas marítimas mostraron niveles notablemente bajos de eficiencia, entre las que destacan Tuxpan, Coatzacoalcos y Tampico. Es importante destacar que el año 2013 registró el máximo nivel de eficiencia asignativa en las aduanas, mientras que el año 2019 fue caracterizado por la menor eficiencia observada.

Tabla 3 Eficiencia Asignativa DEA VRS de las aduanas marítimas de México, 2012-2021

DMU	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Promedio
Acapulco	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Altamira	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Cancún	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Cd. Carmen	1.000	1.0001	0.6795	0.7259	1.0003	1.0000	1.0002	1.0006	0.9996	0.4642	0.8871
Coatzacoalcos	0.1103	0.2686	0.3343	0.0311	0.0241	0.0276	0.0238	0.0339	0.0501	0.0467	0.0951
Dos Bocas	0.1684	0.3707	0.1604	0.2123	0.6498	1.0000	0.1621	0.0217	0.0346	0.0428	0.2823
Ensenada	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Guaymas	1.0000	1.0000	1.0000	0.3538	0.4879	0.6643	0.6589	0.7082	0.9135	0.9995	0.7786
La Paz	1.0000	1.0000	0.9999	0.6949	0.8199	0.2690	0.1414	0.0773	0.0704	0.0735	0.5146
Lázaro Cárdenas	0.8708	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.9871
Manzanillo	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Mazatlán	0.7630	1.0000	1.0000	0.1275	0.0918	0.0903	0.0875	0.0851	0.1142	0.1527	0.3512
Progreso	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salina Cruz	0.0969	0.2918	0.1359	1.0003	0.9982	0.0158	0.0299	0.0583	0.0292	0.0864	0.2743
Tampico	0.1012	0.3799	0.2671	0.0833	0.0438	0.0741	0.0757	0.0931	0.1593	0.2639	0.1541
Tuxpan	0.1042	0.2879	0.2738	0.0040	0.0037	0.0059	0.0143	0.0245	0.0296	0.0428	0.0791
Veracruz	0.3257	0.8717	0.9129	0.9086	0.7826	0.7692	0.7784	0.6786	0.5953	0.6644	0.7287
Promedio	0.6789	0.7924	0.7508	0.6554	0.7001	0.6421	0.5866	0.5754	0.5880	0.5786	0.6548

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados obtenidos en la metodología DEA, 2023

En el ámbito de las aduanas marítimas, la eficiencia *asignativa* es crucial para garantizar que los recursos disponibles se utilicen de manera adecuada para facilitar las operaciones aduaneras de manera eficiente y efectiva. Esto implica una gestión adecuada de los recursos financieros, humanos y tecnológicos para optimizar los procesos aduaneros y garantizar un flujo operativo fluido y cumplimiento de las regulaciones. Mejorar la eficiencia *asignativa* contribuye a una utilización más efectiva de los recursos y, por lo tanto, a un rendimiento general más óptimo.

6. Conclusiones

En este estudio se presentó un análisis de eficiencia técnica y asignativa de las 17 aduanas marítimas de México en el periodo 2012-2021 instrumentando la metodología del Análisis de la Envolvente de datos aplicando un modelo de rendimientos variables a escala con orientación *output*.

En el desarrollo del modelo se utilizaron como *inputs*: los pedimentos de importación y los pedimentos de exportación; y como *outputs*: el número de las operaciones de importación, el número de operaciones de exportación y la recaudación de impuestos de las operaciones de comercio exterior las cuales fueron resultado de la revisión de literatura.

Los resultados indicaron que en cuanto a la eficiencia técnica, las aduanas tuvieron un promedio global de 0.4368 es decir fueron ineficientes técnicamente en promedio. En términos generales, el 17.65% de las aduanas marítimas analizadas demostraron eficiencia técnica, es decir obtuvieron un valor de 1 en sus resultados, resaltando las aduanas de Acapulco, Lázaro Cárdenas y Manzanillo. En contraste, Ciudad del Carmen y Salina Cruz registraron los valores más bajos, siendo las aduanas menos eficientes en este rubro. Además, durante el periodo analizado, el año 2017 destacó como el más eficiente en las aduanas marítimas de México, mientras que el año 2014 fue identificado como el menos eficiente.

En relación con los resultados derivados del análisis de eficiencia *asignativa*, se destaca que el promedio general para todas las aduanas fue de 0.6548. Este indicador sugiere que, de manera global, las aduanas no lograron alcanzar eficiencia *asignativa* a lo largo del periodo. Específicamente, se observa que el 35.29% de las aduanas marítimas analizadas fueron eficientes, incluyendo a Cancún, Altamira, Acapulco, Manzanillo, Progreso y Ensenada. Por otro lado, las aduanas menos eficientes fueron Tuxpan y Coatzacoalcos, obteniendo los puntajes más bajos 1. Asimismo, se destaca que el año 2013 registró la mayor eficiencia *asignativa* en las aduanas marítimas, mientras que el año 2019 fue identificado como el periodo con menor eficiencia *asignativa*.

Finalmente podemos decir que el análisis exhaustivo de la eficiencia *asignativa* y técnica en las aduanas marítimas de México proporciona una visión detallada de su desempeño operativo durante el periodo examinado. La discrepancia entre la eficiencia técnica y asignativa resalta la importancia de abordar de manera integral la optimización de recursos y la toma de decisiones estratégicas. Subrayando la necesidad de implementar estrategias específicas para mejorar la asignación de recursos y, por ende, la eficacia operativa en el ámbito aduanero marítimo mexicano.

Referencias bibliográficas

- Agencia Nacional de Aduanas de México (ANAM), (2022). *Herramientas: información por aduana*. ANAM. Recuperado de: <https://anam.gob.mx/>
- Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA) (1997). *Indicadores de gestión para las entidades públicas*. Documento de Trabajo no. 16. Madrid: Serie de Principios de Contabilidad de Gestión
- Banker, R., Charnes, A. y Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E. (1978). Measurement the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Chiavenato, I. (2000), *Introducción a la teoría general de la administración*, Editorial McGraw-Hill, México
- Coelli T., Rao D., Battese G. (1998) *An introduction to efficiency and productivity analysis*, Kulwar Academic Publishers, Massachusetts, USA.
- Coll, V. y Blasco, O. (2006). *Evaluación de la eficiencia mediante el Análisis Envolvente de Datos: Introducción a los modelos básicos*. Universidad de Valencia.
- Cooper, W., Seiford, L. y Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and its uses*. New York: Springer-Verlag
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19, (3), 273-292.
- Delfín, O. y Navarro, J. (2014). *La Eficiencia de los Puertos en México*. México DF: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Farrell, M., (1957), The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Serie A*, 120, Part III, 253-267. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctv5rxd5.7>
- Forsund, F., Lovell, K. y Schmidt, P. (1980). A survey of frontier production functions and of their relationship to efficiency measurement. *Journal of Econometrica*, 13,5-25.
- González-Páramo, J. (1995). Privatización y Eficiencia: ¿Es Irrelevante la Titularidad? *Economistas*, 32-43.
- Gravelle, H. ; Rees, R. (1981). *Microeconomics*. London : Longman-Pearson.
- Intercoex. (2021). *Customs*. Recuperado de <https://www.intercoex.com/es/blog/origen-las-aduanas>
- Intervención General de la Administración del Estado (IGAE) (1997). *El establecimiento de objetivos y la medición de resultados en el ámbito público, Intervención General de la Administración del Estado*. Ministro de Economía y Hacienda, Madrid
- Koontz, H. y Wehrich, H. (1998), *Administración Una perspectiva global*, 11ª edición, McGraw-Hill, México
- Koopmans, T. (1951). Efficient allocation of resources. *Econometrica*, 19(4), 455-465.
- Maldonado, A. (2009). *La evolución de las aduanas en México*, Comercio exterior. BANCOMEXT.
- Marco, F. (2016). *Aduana*. Economipedia.com. <https://economipedia.com/definiciones/aduana.html>
- Mastachi, R. (2010). *Modernización de la Aduana: Facilitando el Comercio*. SAT Recuperado de: <http://www.protlcuem.gob.mx/swb/work/models/Protlcuem/Resource/37/1/images/4.%20R%20Mastachi.pdf>
- Morán Q., Joselyn; Ferrer, M. (2014) Competitividad y factores críticos de éxito en las aduanas del estado Zulia (Venezuela). *Actualidad Contable Faces*, 17(29), pp. 66-86

- Morini, C., Barassa, E., Maurício, M., Moretti, A. C., & Sá Porto, P. C. (2014). Aduana do Brasil e competitividade: uma comparação em termos de eficiência relativa. *Revista Gestão Da Produção Operações E Sistemas*, 9(3), 1. <https://doi.org/10.15675/gepros.v9i3.1071>
- Morini, C., (2015). Best Practices in Customs Administrations: A Preliminary Exploratory Study. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 8(2), 341-357.
- Servicio de Administración Tributaria. (2022). *Acercas de Aduana México*. <http://www.aduanalzc.gob.mx/>
- Shpak et al. (2020). Modern Trends of Customs Administrations Formation: Best European Practices and a Unified Structure. *The NISPAcee Journal of Public Administration and Policy*, XIII(1). pp. 189-211.
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of Data Envelopment Analysis: A foundation text with integrated software*. Birmingham, England: Springer.
- UNCTAD. (2021). *United Nations Conference on Trade and Development*. Recuperado de: <https://unctad.org/news/maritime-trade-weather-covid-19-storm-faces-far-reaching-knockeffects>.
- Volpe, C.; Carballo, M. y Graziano, A. (2016). *Los efectos de los retrasos relacionados con las aduanas en las exportaciones de las empresas de Uruguay*. Inter-American
- Yarad, A. J. (1990). Un Nuevo Esquema de Regulación de Monopolios Naturales. *Estudios Públicos* 37, 165-226
- Zamora, A. y Navarro, J. (2014). Eficiencia de la administración pública aduanera a través del modelo DEA. *CONfinés* año 10 (20). pp. 117-135
- Zhang Sh. & Zhao Sh., (2009). *The Implication of Customs Modernization on Export Competitiveness in China*, Studies in Trade and Investment, in: United Nations Economic & Social Commission for Asia & the Pacific (ESCAP) (ed.), *Impact of Trade Facilitation on Export Competitiveness: a Regional Perspective*, volume 66, chapter 5, pages 121-131, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP).
- Zhu, J. (2009). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking, Data Envelopment Analysis with spreadsheets*, 2nda ed. Springer.

Los determinantes de la actividad turística en la región centro-occidente, México. Una propuesta de política pública regional

Determinants of tourism activity in the central-western region, Mexico. A regional public policy proposal

Omar Murillo Núñez ^{a*}

Resumen

El fenómeno denominado turismo se ha convertido en un detonante del desarrollo humano y socioeconómico a nivel internacional, debido a su importancia y magnitud; la presente investigación busca demostrar cuáles son algunos de los factores que promueven y estimulan la actividad turística en la región centro-occidente de México. Para tal efecto, se realizó una estimación econométrica de datos panel a través de la estimación de cointegración y posteriormente, una propuesta de política pública basada en la metodología del marco lógico. A partir de las referidas metodologías y los resultados obtenidos, se concluyó que el crecimiento económico de México, la inversión extranjera directa y la infraestructura hotelera de la región, impactaron directamente en el nivel de actividad turística durante el periodo 2003-2019.

Palabras clave: Crecimiento económico, econometría, marco lógico, México, oferta turística, política pública y turismo.

^a Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales. Estudiante Doctorado en Políticas Públicas; Correo: 1838199c@umich.mx

* Autor de correspondencia

Abstract

The phenomenon called tourism has become engine for human and socioeconomic development internationally, due to the importance and magnitude of said phenomenon, this research aims to demonstrate which are some of the factors that promote and stimulate tourism in the central-western region of Mexico. So that, an econometric estimation of panel data was carried out through the cointegration estimation and subsequently, a public policy proposal based on the logical framework methodology. Based on these methodologies and the results obtained, it is concluded that the economic growth of Mexico, foreign direct investment and the hotel infrastructure of the region, impacted directly the level of tourism activity during the period 2003-2019.

Keywords: Econometrics, economic growth, logical framework, Mexico, public policy, tourism and tourism supply.

1. La relevancia del turismo en un mundo globalizado

La comprensión de la importancia generada por la industria turística parte de la definición de turismo mayormente aceptada a nivel mundial, estableciéndose por la Organización Mundial del Turismo (UNWTO por sus siglas en inglés) (1994), que “el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros” (citado por Sancho, p. 11, 2019).

El turismo, además de ser visto como un fenómeno meramente económico, se ha consolidado como un fenómeno social e incluso cultural en los últimos años y, de acuerdo con la ya citada UNWTO, ha experimentado un continuo crecimiento y una alta diversificación hasta convertirse en un sector que promueve el crecimiento económico a ritmos muy elevados que a su vez, impulsa los niveles de desarrollo (2022).

En esa misma tesitura, diversos autores han tratado de demostrar el alcance que tiene el turismo y su impacto en el desarrollo de la sociedad en general; autores como Orgaz y Moral (2016) destacan esta actividad como uno de los principales sectores económicos a nivel mundial, aquí surge la relevancia para analizar diversos destinos turísticos.

Gran parte de los estudios relacionados con el turismo se han enfocado en tratar de conocer los factores que afectan la demanda internacional de visitantes, es decir, aquellos elementos que en el mercado externo inciden directamente en la decisión de los propios visitantes; por lo tanto, se dispone de una amplia gama de literatura que aborda y estudia los factores que inciden en la decisión de visitar México por parte de los turistas de Estados Unidos y Canadá, de donde provienen la mayor parte de visitantes.

A diferencia de la gran cantidad de estudios que escrutan la demanda turística, existe otra vertiente que se enfoca en analizar los factores endógenos que propician un incremento en la actividad turística de cualquier sitio geográfico, de esa manera, el objetivo general del presente trabajo es conocer cuáles fueron esos factores que incentivaron, o en dado caso, impidieron el turismo en la región centro-occidente de México durante el periodo comprendido entre 2003 y 2019.

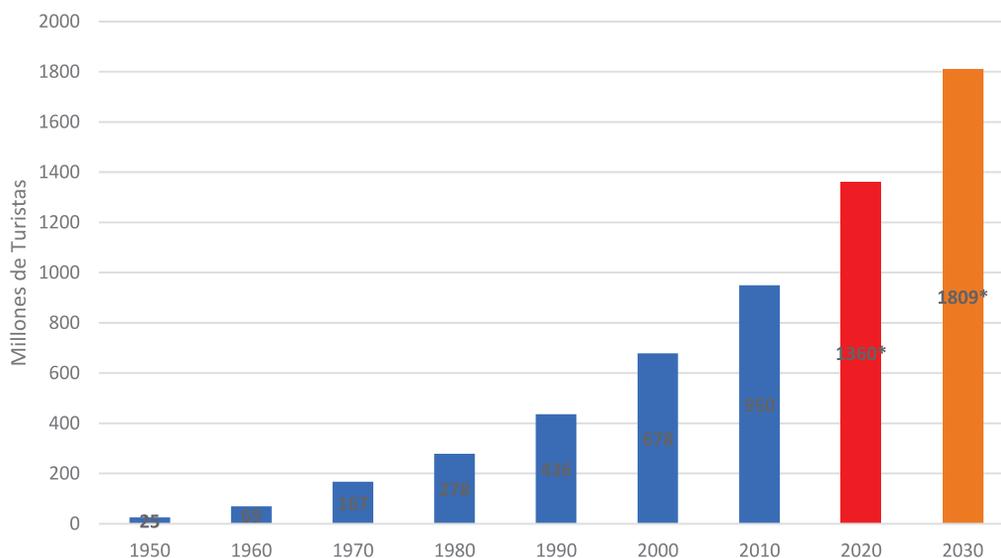
La estructura del artículo consiste en presentar un panorama que conduzca al lector desde lo general a lo particular; exponiéndose brevemente la situación que vive el turismo a nivel mundial, para después, analizar la realidad de México con respecto a otras naciones, buscando en un tercer momento describir el escenario

problemático que atraviesa en lo particular la región centro-occidente. En el segundo apartado se recuperan los postulados teóricos que respaldan las metodologías seleccionadas, en este caso, un modelo econométrico de datos de panel y la metodología del marco lógico. En un tercer momento se detallan los resultados obtenidos y, finalmente, éstos se discuten, como antesala de las conclusiones y los hallazgos.

Previo a la descripción de la situación problemática y las áreas de oportunidad localizadas, es preciso discriminar cuáles son las entidades federativas que comprenden la región centro-occidente, a partir de las cinco mesorregiones delimitadas por la Secretaría de Gobernación en el año 2000, y que son sur-sureste, centro-occidente, centro-país; noreste y noroeste. Para el caso del análisis realizado, que comprende el estudio de la región centro-occidente, se considera a los estados que la comprenden, que son Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

En retrospectiva a la época de posguerra, el escenario turístico era incipiente y prácticamente irrelevante o, mejor dicho, de poco interés para los investigadores; sin embargo, con el paso de los años sufrió cambios paulatinos pero vertiginosos, según Nieto *et al.* (2016), toda vez que para el año 2000 se contabilizaron 678 millones de turistas, los cuales aumentaron para el 2010 hasta alcanzar la cifra de 950 millones. La figura 1 demuestra la evolución del turismo en millones de turistas, a partir de la década de los cincuenta y considerando la proyección al año 2030.

Figura 1 Evolución de la llegada de turistas internacionales a nivel mundial.

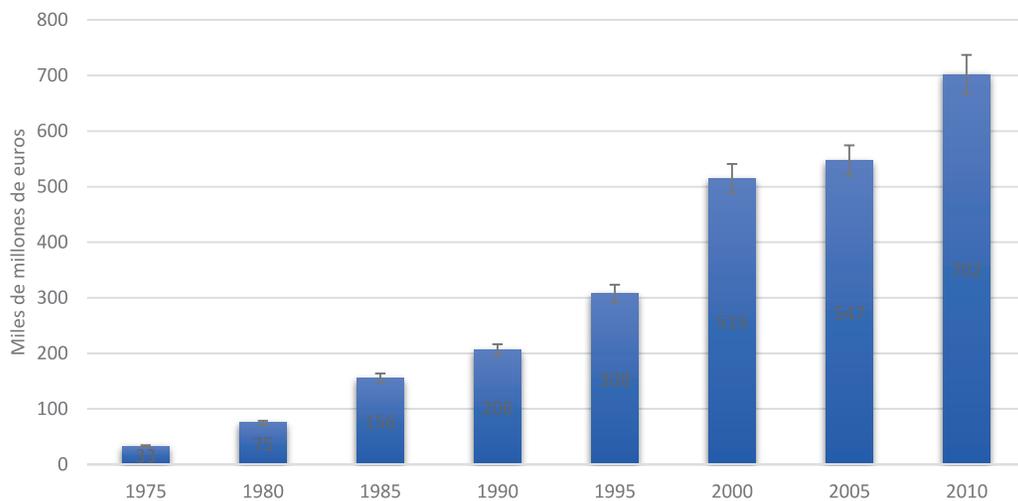


Fuente: Elaboración propia con base en OMT (2011).

Nota: Dichos periodos son proyecciones realizadas por la OMT.

La gráfica 1 presenta las proyecciones para la década de 20230, evidenciando la tendencia alcista y dejando de lado las variaciones producidas por la crisis sanitaria que azotó al planeta, lo que permite evitar cifras divergentes que reflejarían información inconsistente. En lo que respecta al periodo de estudio (2003-2019), se aprecia un crecimiento constante en gran medida por otros fenómenos de magnitudes internacionales como la globalización y el sistema económico predominante, los cuales impactan directamente en la actividad turística (Ibáñez, 2011). Dicho crecimiento, que ha generado una exacerbada entrada de divisas a los países destino, en términos absolutos, como lo señalan Nieto *et al.* (2016), han generado una mayor dinamización de la economía en los países receptores. La figura 2, al igual que la anterior, demuestra la tendencia creciente de los flujos internacionales generados por el turismo.

Figura 2 Evolución de los ingresos generados por el turismo internacional



Fuente: Elaboración propia con base en OMT (2011).

De tal suerte lo anterior que el turismo, hoy en día, representa uno de los fenómenos socioeconómicos de mayor importancia a nivel mundial, ello debido a su gran potencial como un motor del crecimiento, tanto en países en vías de desarrollo, como en naciones ampliamente desarrolladas; sin embargo, es importante resaltar que, según la delimitación realizada por la OMT, existen regiones que simplemente no son competitivas en el plano turístico.

Las cinco regiones en que la OMT divide al globo son Europa, Asia-Pacífico, Américas, África y Oriente Medio. Históricamente, Europa ha liderado el turismo a nivel mundial, empero, los últimos años la región Asia-Pacífico ha incrementado su actividad considerablemente en este rubro, a tal grado de superar a la región Américas, en la que se encuentra México y en donde se aprecia una ralentización de la llegada de turistas, según información estadística de la OMT (2011), presentada en la tabla 1.

Tabla 1 Llegada de turistas a las regiones establecidas por la OMT

<i>Periodo</i>	<i>Europa</i>	<i>Asia - Pacífico</i>	<i>Américas</i>	<i>África</i>	<i>Oriente Medio</i>
1980	177	22.8	62.3	7.2	7.1
1990	262	55.8	92.8	14.8	9.6
2000	389	110.1	128.2	26.2	24.1
2010	487	205.1	150.4	49.9	58.2
2020*	620	355	199	85	101
2030*	744	535	248	134	149

Fuente: Elaboración propia con base en OMT (2011).

Nota: Al igual que el primer gráfico, son proyecciones realizadas por la propia OMT.

A nivel macro, es posible decir que es notable y sobresaliente el comportamiento del sector turístico en los últimos años, pero, algunas naciones e incluso regiones, han quedado rezagadas del auge o “boom” turístico, siendo entonces necesario evaluar la situación que vive México respecto otras realidades.

México, al ser un país con una gran cantidad de recursos naturales y amplia oferta de productos turísticos se ha consolidado como un destino de gran importancia, a tal grado de ser uno de los líderes de turismo internacional receptivo (Benseny, 2007). En primera instancia, el turismo en el país, lejos de ser un problema, representa una oportunidad de desarrollo; sin embargo, dentro del propio territorio nacional existen profundas brechas respecto de este fenómeno social-cultural, engendradas en gran medida, por la desigualdad social, la cual persiste y ha sido difícil de erradicar.

Las actividades relacionadas con el turismo tienen un sinfín de beneficios que han ocasionado que las naciones y, particularmente, los mandatarios realicen los esfuerzos necesarios para colocarle en las agendas de gobierno y posteriormente, en las políticas sectoriales y regionales, tal como ha sido el caso mexicano en los últimos 20 años.

Entre las principales problemáticas localizadas a partir del incremento en el flujo de turistas se observa la marcada dependencia de los visitantes norteamericanos, además del conflicto principal que atraviesa el país en materia de turismo, que es la marcada tendencia en aquellos destinos denominados por diversos autores como “paraísos turísticos”, generalmente localizados en el sureste mexicano. Por otra parte, una de las constantes amenazas que se vislumbran como problemáticas, es la inexistencia de políticas regionales, que coadyuven a las demarcaciones territoriales rezagadas respecto de los citados paraísos turísticos.

Cada entidad federativa de la región centro-occidente cuenta con un programa estatal de turismo realizado por el gobierno en turno, mismo que se actualiza por cada administración, en él se pueden localizar todas las estrategias a realizar y los impactos esperados, así como el panorama actual en materia turística. A través de un análisis exhaustivo de dichos instrumentos se deduce que cada estado trabaja de manera aislada y, por supuesto, aprovecha los recursos con los que cuenta, ocasionando una creciente desigualdad en el nivel de actividad turística, como previamente se apuntó; además de la inequidad en el desarrollo turístico, se vislumbra una posible falta de coordinación entre las entidades que permita la creación de política regional o sectorial en favor de un desarrollo conjunto.

Para poder demostrar un panorama general de las desigualdades existentes dentro de la región, se presenta la siguiente tabla número 2, la cual enlista la oferta turística, es decir: establecimientos, cuartos, restaurantes y cafeterías, bares, centros nocturnos, arrendadoras de autos, centros de convenciones y guías de turistas. Todos estos indicadores funcionan como aproximaciones para medir una de las variables explicativas utilizadas en la presente investigación, en este caso, la oferta turística; de la misma manera, demuestra a grandes rasgos los esfuerzos realizados por cada entidad en su afán de incrementar la actividad turística.

Tabla 2 Oferta de servicios turísticos en la región centro-occidente, 2018

<i>Estado</i>	<i>Establecimientos</i>	<i>Cuartos</i>	<i>Restaurant</i>	<i>Bar</i>	<i>Arrendadoras</i>	<i>C.C.^a</i>	<i>Guías^b</i>
Ags.	187	7,518	386	248	21	11	14
Col.	244	8,283	526	127	9	10	46
Gto.	938	31,663	1,087	267	40	233	362
Mich.	722	18,201	278	10	2	11	103
Jal.	2,038	75,422	6,804	1,601	153	n.d.	n.d.
Qro.	549	15,871	3,304	429	32	35	115
Nay.	804	35,275	7,453	1,229	9	n.d.	43
S.L.P.	468	13,867	584	185	14	4	89
Zac.	304	7,694	953	516	9	n.d.	29

Fuente: Elaboración propia con base en DATATUR (2021).

Nota: Por cuestiones de presentación, no se exponen las 32 entidades federativas, en caso de que el lector quiera inspeccionar todos los estados, puede consultar DATATUR (2021).

^a Centros de convenciones.

^b Guías de turistas.

n.d. No disponible

Es claro que las estadísticas anteriores no representan el trabajo que se ha hecho en materia de políticas públicas turísticas; sin embargo, sí muestran el potencial y la ventaja competitiva que pueden llegar a tener en comparación con otras entidades federativas para la atracción de visitantes, así como las posibles áreas de oportunidad para cada estado y, por ende, para la región. Con lo anterior, se busca poder plasmar un simple inventario de las capacidades con las que cuenta la región, desde la perspectiva de la oferta y las diferencias existentes entre cada entidad.

2. El turismo en la región centro-occidente. Métodos, técnicas e instrumentos

En esta sección se describe a detalle el soporte teórico utilizado para la selección de variables e indicadores que fueron fundamentales en la comprobación empírica, así como la metodología, las técnicas y los instrumentos empleados para la realización de la investigación.

2.1. Marco Teórico y Referencial

En el presente trabajo fue necesaria la elaboración de un marco referencial que permitió llevar a cabo una revisión crítica y analítica sobre el estado del arte relacionado con el tema en cuestión, dicho en otras palabras, el marco referencial aportó elementos para conocer el conocimiento existente en el turismo hasta el día de hoy; de la misma manera, se examinaron las principales teóricas, siempre enfocadas en el objetivo primordial de la investigación, que consiste en identificar cómo afectaron el crecimiento económico de México, la inversión extranjera directa y la infraestructura hotelera al nivel de actividad turística en la región centro-occidente durante 2003-2019.

Con base en dicho propósito, se recopilaron postulados teóricos que intentan definir y explicar el proceso del turismo y todo lo que de él emana e involucra. La tabla número 3 presenta los estudios examinados a lo largo del proceso investigativo.

Tabla 3

Resumen de la evidencia teórica

<i>Autor</i>	<i>Enfoque</i>	<i>Elementos clave</i>
Jaime Cuervo	El turismo, visto como un gran conjunto, está compuesto por diversos subconjuntos.	Conjuntos y subconjuntos.
Neil Leiper	Se basa en la teoría general de los sistemas y describe al turismo como algo muy similar a Cuervo (sistemas y subsistemas), con la novedad de incluir elementos geográficos.	Cinco elementos: origen, tránsito, destino, turista e industria turística
Jost Krippendorff	Establece que la gente también viaja o deja de viajar por influencia social, es decir, por necesidad de estatus ante sus pares.	Estatus social, filosofía de estrategias, desarrollo del turismo, viajar conscientemente.
Jafar Jafari	Considera que la mejor aproximación al turismo debe de realizarse mediante un modelo multidisciplinar o - - interdisciplinar, es decir, contemplar a todas las disciplinas posibles en su análisis.	Modelo extradisciplinar.
Sergio Molina	El turismo está compuesto por sistemas que son dinámicos, ya que se encuentran en constante cambio y adaptación. La estructura del sistema será óptima, siempre y cuando el conjunto de elementos del sistema se organice y se adapte a cambios.	Superestructura, demanda, estructura, atractivos, equipamiento, comunidad receptora.
Mario Carlos Beni	El autor, en su postulado sugiere poder contar con algunos elementos e indicadores confiables que permitan poder desarrollar una estrategia pertinente para cada país, región, comunidad o localidad, debido a las altas divergencias que existen en las diferentes demarcaciones territoriales. A raíz de dicha propuesta se cree pertinente exponer las “cuentas satélites de turismo”.	Compuesto por conjuntos: ambientales, organizacionales y de acciones.
OMT	La actividad turística es el resultado complejo de interrelaciones entre diferentes factores que hay que considerar conjuntamente, desde una óptica sistemática.	Cuatro elementos: demanda, oferta, espacio geográfico, operadores de mercado.

Roberto C. Boullón	El espacio turístico es consecuencia de una presencia y distribución territorial de los atractivos turísticos, que son la materia prima del turismo.	Zonas, áreas, complejos, centros, unidades, núcleos, conjuntos, y otras denominaciones, representan los atractivos turísticos.
--------------------	--	--

La teoría general de los sistemas, expuesta anteriormente como la “teoría de los modelos sistémicos”, se considera la base de todos los modelos teóricos antes presentados y, por lo tanto, se considera el sustento teórico más importante para esta investigación. Dicha teoría fue adaptada para estudiar el turismo como un conjunto interrelacionado de elementos, más allá de la oferta y demanda de los mercados.

Turismo Sostenible	Consiste en satisfacer las necesidades del turista, pero, cuidando y previniendo las condiciones del futuro.	Gestión de recursos naturales y culturales.
--------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia con información de los autores mencionados.

Nota: Esta tabla representa el resumen crítico de las teorías estudiadas para la mejor y más apropiada selección de indicadores y variables

La tabla número 3 representa un resumen de todas las referencias teóricas que se estudiaron; asimismo, es preciso demostrar que la selección de las variables independientes parte de dicho análisis. En ese tenor, se concluyó que el modelo de los sistemas turísticos que más se adapta al objetivo de la investigación es el de Sancho-OMT (1994), en el que se considera a la oferta turística del país receptor como un elemento totalmente determinante en el nivel de actividad turística.

Además de la oferta, que sin lugar a duda es la variable innovadora en la investigación, esta teoría contempla al espacio geográfico y a los operadores del mercado, elementos que se pueden entender como el país, la región, estado, ciudad o lugar receptor; y por operadores del mercado, se entienden todas las empresas privadas que realizan una inversión en la región, y que directa o indirectamente influyen en la actividad turística de la misma.

Ahora bien, para poder determinar cuáles son los principales factores que incidieron en el nivel de actividad turística de la región centro-occidente de México, durante el periodo 2003-2019 es necesario poner a prueba todo el soporte teórico y empírico.

2.2. Metodología e insumos de cálculo

En el presente capítulo se abordará la parte metodológica de la investigación. En este caso, se optó por desarrollar un modelo econométrico de datos panel en su especificación de cointegración para poder determinar cuáles son los principales factores que incidieron en el nivel de actividad turística de la región centro-occidente, en México, durante el periodo 2003-2019.

Una de las principales razones por las que se decidió realizar un modelo de datos panel es por el alcance que tiene, es decir, un conjunto de unidades de estudio (entidades federativas) para un periodo de tiempo determinado (2003-2019), ello permitirá generar conclusiones más robustas estadísticamente hablando y, posteriormente, contar con las bases empíricas para proponer la puesta en marcha de una política pública para todo el grupo de estudio en su conjunto, en su caso la región centro occidente.

Otro de los principales motivos de la selección de una estructura de datos panel es la accesibilidad a los datos estadísticos y a las bases de datos a nivel nacional. Al contar con todos los elementos correspondientes a más de dos décadas será provechoso e interesante poder conocer la evolución histórica de cada una de las series estadísticas (variables).

Por último, se decidió trabajar con un modelo de cointegración (también conocido como modelo de largo plazo) ya que permite generar, conocer y desarrollar propuestas robustas en términos de política pública. Los modelos de cointegración evalúan el comportamiento de las series a lo largo del tiempo y rescatan información que puede ser muy valiosa, misma que queda fuera del alcance de los modelos de corte transversal o de las series de tiempo en donde se trabaja con las series diferenciadas, también conocidos como modelos de corto plazo.

2.3. *Variables e indicadores*

A manera de resumen, se presenta la selección de los indicadores que, a consideración, interpretan de mejor forma el comportamiento de las variables citadas a lo largo del presente documento.

Tabla 4 Variables e Indicadores Seleccionados

<i>Variable</i>	<i>Definición</i>	<i>Indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>
Nivel de actividad turística	Son aquellos sucesos que realizan diferentes actores para que puedan acontecer hechos de carácter Turístico (DATATUR, 2008)	Llegada de turistas (total)	Contempla a los visitantes extranjeros y nacionales	SECTUR
Crecimiento económico	Según Feroso, (1997) “es el aumento cuantitativo y cualitativo de las rentas reales de un país en un lapso de tiempo determinado” (p. 123).	PIB por Entidad Federativa	Este indicador se expresa en millones de pesos a precios de 2013 por entidad federativa	INEGI
Inversión Extranjera Directa	La Inversión extranjera directa tiene como propósito generar un vínculo con fines meramente económicos y empresariales entre los inversionistas extranjeros, con el país receptor (SE, 2021) .	IED	Representa los flujos de inversión extranjera directa por entidad federativa de destino expresado en millones de dólares	SE
Infraestructura turística	Comprende obras básicas, generalmente provenientes del Estado. También - comprende las instalaciones turísticas que generalmente provienen del sector privado; ejemplo de ello son: las construcciones especiales (distintas a las del equipamiento) cuya función es facilitar la práctica de actividades netamente turísticas (DATATUR, 2021).	Promedio de cuartos disponibles	Este indicador contempla el promedio de cuartos disponibles del total de cuartos registrados	SECTUR

Fuente: Elaboración propia , de acuerdo a las bases de datos citadas (2021).

Nota: Cada variable se rescató de diversas bases de datos estadísticos, es por ello que dentro de la tabla se citan.

En el siguiente capítulo se presentan todas las estimaciones realizadas, así como todas las especificaciones que deben realizarse en los modelos con estructura de datos de panel. Posteriormente, en el apartado de las discusiones y las conclusiones se presenta la información extraída gracias a la implementación de la metodología del marco lógico.

3. Resultados y discusión

Debido a la naturaleza de los datos y a la finalidad de la investigación, se desarrolló un modelo econométrico de datos de panel mediante la estimación de cointegración, por tanto, el primer supuesto que se debe implementar, son las pruebas de raíz unitaria. Se realizó dicha estimación en niveles y después en primeras diferencias con la prueba de Im, Pesaran y Shin, para así conocer el grado de integración de las series.

3.1. Resultados de la estimación econométrica

Tabla 5 Pruebas de raíz unitaria

<i>Variables/Indicadores</i>	<i>Statistic Im, Pesaran y Shin (nivel)</i>	<i>Valor Prob.</i>	<i>Statistic Im, Pesaran y Shin (I1)</i>	<i>Valor Prob.</i>
Nivel de Actividad Turística	0.98400	0.8374	-6.13696	0.0000
Inversión	-2.39643	0.0169*	-7.99641	0.0000
Infraestructura	3.25318	0.9994	-4.79309	0.0000
Crecimiento económico	2.28106	0.9887	-4.14734	0.0000

Fuente: Elaboración propia mediante el paquete estadístico EViews.

Nota: Se realizaron con logaritmos y las especificaciones se implementaron en nivel con intercepto individual a excepción de la inversión que se realizó sin ninguna especificación.

Los niveles de significancia equivalen al 0.01, 0.05 y 0.1, es decir, 99%; 95% y 90% respectivamente.

Una vez conocido el grado de integración de las series, es decir I(1), se prefirió realizar una estimación de cointegración (de largo plazo) en donde se pretende localizar una relación estable entre las variables a lo largo del tiempo, para ello, se aplicó la prueba de cointegración mediante la prueba de Kao, lo que permitirá evitar una relación espuria y con ello establecer que existe una relación estable a lo largo del tiempo con las variables en cuestión.

Tabla 6 . Prueba de cointegración Kao (FMOLS)

<i>Prueba</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Valor Prob.</i>
ADF	-2.433868	0.0075

Fuente: Elaboración propia mediante el paquete estadístico EViews.

Nota: Los niveles de significancia equivalen al 0.01, 0.05 y 0.1, es decir, 99%; 95% y 90% respectivamente.

Al tener un valor prob. menor a los tres niveles de significancia (99%, 95% y 90%) se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, por lo tanto, se puede considerar que las series sí están cointegradas y, por ende, la relación es consistente y confiable el modelo de largo plazo. Ahora bien, es necesario desarrollar el modelo econométrico, que en este caso se optó por un modelo de cointegración FMOLS (mínimos cuadrados completamente modificados, por sus siglas en inglés).

Tabla 7 Modelo de cointegración mediante mínimos cuadrados completamente modificados (FMOLS).

<i>VARIABLE DEPENDIENTE: LOG (ACTTUR)*</i>		
<i>VARIABLES INDEPENDIENTES*</i>	<i>COEFICIENTE</i>	<i>VALOR PROB.</i>
LOG(OFERTAT)	(+) 0.393622	0.0000
LOG(IED)	(+) 0.035867	0.0000
LOG(PIB)	(+) 0.614744	0.0000
R ²	0.767339	
R ² ajustada	0.764039	

Fuente: Elaboración propia mediante el paquete estadístico EVIEWS.

Nota: * Las abreviaturas son las representaciones de los indicadores seleccionados, ello facilita el manejo en el paquete estadístico: 1) Acttur: Actividad turística; 2) Ofertat: Oferta turística; 3) IED: Inversión Extranjera Directa; y, 4) PIB: Producto Interno Bruto. Dichas abreviaturas se pueden consultar en los anexos.

Los niveles de significancia equivalen al 0.01, 0.05 y 0.1, es decir, 99%; 95% y 90% respectivamente.

La tabla anterior muestra resultados estadísticamente significativos ya que el valor prob. se encuentra por debajo de los tres niveles de significancia y también, se tiene el signo esperado, por ejemplo, si aumenta en 1% cualquiera de las tres variables independientes, el nivel de actividad turística también aumentaría. Por último, el trabajar con logaritmos representa trabajar con elasticidades, lo que a su vez facilita y favorece la interpretación ya que las interpretaciones se realizan mediante porcentajes y no valores absolutos.

De esta manera, se puede establecer que el modelo es estadísticamente confiable y alejado de relaciones espurias, lo anterior, permitirá realizar injerencias estadísticas y así, elaborar una propuesta de política pública basada en un marco teórico sustentado y evidencia empírica bien fundamentada.

3.2. Discusión de resultados obtenidos

A partir de los resultados obtenidos, resulta sobresaliente la relación existente entre los turistas que visitan la región con la IED, el nivel de actividad económica en la región y la infraestructura turística; en ese sentido, ante el incremento de una unidad porcentual en la oferta turística, particularmente en la infraestructura hotelera, el número de visitantes a la región aumenta en 0.393622 unidades porcentuales, mientras que, ante el incremento de una unidad porcentual en la IED en la región centro-occidente, el número de visitantes aumentaría en 0.035867 unidades porcentuales.

Finalmente, en ese sentido, ante el incremento de una unidad porcentual en el PIB de cada una de las entidades federativas de la región centro-occidente, el número de visitantes a dicha región aumentaría en 0.614744 unidades porcentuales.

En su conjunto, las tres variables, representadas por sus indicadores, determinan en un 73.93% a el nivel de actividad turística (R²).

En lo relativo al análisis de política pública en materia turística, se determinaron áreas significativas de oportunidad en los rubros de la oferta turística, la generación de ingreso en las entidades y la IED, fortaleciendo los resultados obtenidos mediante el análisis econométrico y constatando que las tres variables tienen una incidencia directa en el turismo, no solo de las entidades, sino de la región.

3.3. Propuesta de política pública regional

La propuesta de política pública, se realizó a partir de los resultados obtenidos del análisis econométrico y con base en la metodología del marco lógico (MML), única herramienta reconocida por el Estado mexicano para el diseño y elaboración de una política pública. El análisis señalado permitió vislumbrar los ejes estratégicos de la política turística, como producto del árbol de problemas y su contraparte, el árbol de objetivos. Con la hipotética implementación de una política pública (representada mediante uno o varios programas públicos) a partir de la atención de las áreas de oportunidad detectadas mediante el análisis econométrico, teóricamente se esperaría que la región centro-occidente se convirtiera en uno de los principales destinos turísticos a nivel nacional e internacional, pudiendo incluso competir con todas las demás regiones del país, sobre todo, con las entidades pertenecientes al paraíso turístico del sureste.

Así pues, la propuesta de política pública en materia turística, que parte de la MML y sus elementos clave, como son el árbol de problemas, su similar de objetivos y la construcción de la matriz de indicadores para resultados (MIR), consiste en considerar un plan a nivel regional mediante un planteamiento sumamente estratégico, articulado y sistematizado; diversificación de atractivos turísticos mediante un incremento en la oferta (llámese infraestructura hotelera, vías de comunicación, transporte, ampliación de mercados, entre otros); una mejor adaptación a los cambios del mercado; una distribución equitativa de los recursos obtenidos gracias a este fenómeno; un amplio desarrollo en los destinos turísticos; y el financiamiento para empresas nuevas y existentes mediante financiamientos atractivos debido a su vasto potencial (OCDE, 2017), siempre basado en los tres ejes estratégicos que se generaron a partir del modelo econométrico, es decir, las variables independientes, que son la oferta turística, el PIB y la IED.

4. Conclusiones

El turismo por sí mismo genera empleo, aumenta el nivel de ingreso, aumenta el flujo de divisas que termina impactando en la balanza de pagos, incentiva la actividad empresarial y además produce un efecto multiplicador (Sancho, 2019). Lo anterior ha generado un sinnúmero de investigaciones con el firme objetivo de incrementar la actividad turística de diversos destinos. La principal riqueza de la presente investigación es el estudio de una Región poco estudiada y con una infinidad de elementos que la posicionan entre los destinos con mayores riquezas naturales y culturales del país.

Otro elemento a destacar es el limitado análisis existente desde la perspectiva de la oferta turística, es decir, gran parte de la literatura existente en materia de turismo, se basa en el estudio de la demanda y la capacidad de los visitantes para acudir a cualquier destino, en otras palabras, la revisión predominante consiste en analizar al mercado externo, lo que abre una importante oportunidad para ampliar el estado de arte respecto de los estudios a partir de la oferta turística y, por ende, generar la información estadística necesaria, a nivel nacional, para robustecer la información disponible.

Ahora bien, partiendo de la premisa acerca de que el turismo favorece a las economías por su incidencia en la generación de valor añadido bruto al destino receptor (Sancho, 2019), es necesario explotar al sector turístico en regiones como la centro-occidente.

Uno de los grandes retos consiste en adquirir la capacidad y la destreza de expresar la información generada y analizada desde la academia, en palabras simples y concretas que permitan a los tomadores de decisiones, diseñar e implementar las políticas, programas y acciones que resulten idóneas e ideales para explotar las capacidades turísticas, respetando los principios rectores que resulten aplicables al rubro, moldeando nuevamente la concepción del turismo en la región, no solo como la capacidad hotelera y la existencia de destinos de playa, sino como un conjunto de elementos alineados y estructurados que permiten, dentro de un conjunto armonizado, ampliar y mejorar sensiblemente la oferta de posibilidades y experiencias al turista, en función de su perfil. La importancia radica en hacer crecer la demanda para que esa demanda fluya hacia otros sectores, tarea de todos los *stakeholders* (internos y externos).

Desde esa perspectiva, resulta deseable que nuevas líneas de investigación aborden no solo los factores directos, sino también los indirectos que expliquen cómo es que un turista se decanta por un destino y no por otro, aceptando y entendiendo que, a pesar de que el estado del arte es extenso en cuanto a turismo se refiere, también es cierto que la compleja interacción que rodea a las preferencias del viajero, requieren de análisis con un mismo nivel de complejidad, que permitan obtener información rica, sustancial y relevante para su utilización en las diferentes etapas de las políticas públicas, vistas estas desde un punto consensual entre los diferentes actores que participan en el turismo.

Bibliografía

- Benseny, G. (2007). El turismo en México . Apreciaciones sobre el Turismo en Espacio Litoral. Aportes y Transferencias, Vol. 11, Núm. 2, 13-34. <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/332>
- Sistema Nacional de Información Estadística del Sector Turismo de México [DATATUR]. (2022, 20 de noviembre). <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx>. Secretaría de Turismo. Obtenido de [Glosario de Términos](#)
- Gardella, R., & Aguayo, E. (2002). Análisis econométrico de la demanda turística internacional en la CAN. Universidad de Santiago de Compostela, 1-17. <https://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003%20-%20Almeria/asepeltPDF/164.PDF>
- Guisán, C., & Neira, I. (2001). Un análisis econométrico del turismo hotelero y extrahotelero en las regiones y provincias españolas. Estudios Económicos Regionales y Sectoriales. AEEADE Vol. 1, num. 2, 129-142. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5839945>
- Guzmán Soria, E., De la Garza Carranza, M. T., Rebollar, M., Hernández Martínez, J., & García Salazar, J. A. (2011). Factores determinantes de la demanda internacional del turismo en México. GCG: revista de globalización, competitividad y gobernabilidad Vol. 5 No. 3, 30-49. <https://doi.org/10.3232/GCG.2011.V5.N3.02>
- Ibáñez Pérez, R. M. (2011). Globalización en el turismo: Importancia y retos del turismo deportivo. Contexto nacional e internacional. Málaga: TuryDes, Vol. 4 No 11. <https://www.eumed.net/rev/turydes/11/rmip.html>

- Infante Sánchez, E. (2014). Elementos determinantes en Cundinamarca para el desarrollo del turismo como actividad estratégica regional. *Suma de negocios* Vol. 5 , 40-48. [https://doi.org/10.1016/S2215-910X\(14\)70008-4](https://doi.org/10.1016/S2215-910X(14)70008-4)
- Marín Leyva, R. A. (2018). Turismo de Norteamérica y Europa hacia México, 2005-2015: Estimación de un modelo econométrico de demanda turística. Morelia Michoacán: Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (Tesis Doctoral)
http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/327
- Nieto González, J. L., Román Sánchez, I. M., Bonillo Muñoz, D., & Paulova, N. (2016). El Turismo a nivel mundial. *International Journal of Scientific Management and Tourism*, Vol.2, 129-144. https://www.researchgate.net/publication/311425846_EL_TURISMO_A_NIVEL_MUNDIAL_WORLDWIDE_TOURISM
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2011). Tourism towards 2030/ Global overview. Madrid: Organización Mundial del Turismo. https://www.globalwellnesssummit.com/wp-content/uploads/Industry-Research/Global/2011_UNWTO_Tourism_Towards_2030.pdf
- Orgaz Agüera, F., & Moral Cuadra, S. (2016). El turismo como motor potencial para el desarrollo económico de zonas fronterizas en vías de desarrollo. Un estudio de caso. *El Periplo Sustentable*, vol. 31, Universidad Autónoma del Estado de México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193449985009>
- Pasquotto, M., Monfort, M., & De oliveira, D. (2012). Elementos determinantes de la satisfacción del consumidor de servicios turísticos. *Estudios y Perspectivas en Turismo* Vol.21, 1244-1261. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180724156010>
- Sánchez López, F., & Nabor Cruz, J. (2016). Determinantes económicos de los flujos de viajeros a México. *RAE* vol.31 no.2, 3-36. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-88702016000200001>
- Sancho, A. (1994). Introducción al turismo. Sede Académica La Paz: Organización Mundial del Turismo.
- Secretaría de Economía [SE]. (02 de Agosto de 2021). Obtenido de Secretaría de Gobernación: <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-inversion-extranjera-directa>
- World Tourism Organization [UNWTO]. (13 de Julio de 2022). ¿Por qué el turismo? Obtenido de World Tourism Organization:
<https://www.unwto.org/es/turismo#:~:text=El%20turismo%20se%20ha%20convertido,la%20competencia%20entre%20los%20destinos.>

Crecimiento y empleo durante la pandemia del Covid-19: España, México, Colombia

Growth and employment during the Covid-19 pandemic: Spain, Mexico, Colombia

José Gesto Rodríguez ^a

Ibrahim Santacruz Villaseñor ^b

Deisy Yasmine González Rojas ^c

Resumen

El presente trabajo analiza el impacto de la pandemia del Covid-19 en las economías española, mexicana y colombiana, y su capacidad resiliente para crecer y generar puestos de trabajo. Esto, en virtud de que consideramos importante conocer los impactos económicos, y hasta qué punto ha existido capacidad de los sistemas productivos para alcanzar una recuperación suficiente para crear empleo y bienestar social.

Los resultados son los siguientes: 1). Las tres economías: la española, la mexicana y la colombiana observan una tendencia similar en el comportamiento del crecimiento económico y la generación de puestos de trabajo; 2). La pandemia vino a incrementar las vulnerabilidades económicas y sociales que éstas economías tenían antes de este episodio sanitario.

De este modo, las conclusiones a las que llegamos son, que: 1). Indudablemente que ambas economías han sorteado de manera significativa los efectos de la pandemia con diferentes estrategias económicas y sociales; 2). La ruptura de las cadenas globales de suministro de bienes, producto de la pandemia, y más recientemente por la guerra en Ucrania, presionan sobre el incremento de los costos de producción y los precios de mercado, situación que ha provocado una inflación global y nacional importante. 3). Además de la inflación, la volatilidad en el mercado de divisas, particularmente en Colombia, tienden a afectar al ciclo económico de esta economía.

Palabras clave: : crecimiento, Empleo, Resiliencia, Pandemia, Cadenas globales, Inflación.

^a Postdoctorados 2, ph.d. 9, dr. h. c. 70, maestrías 21, formación académica en universidades del Reino Unido, España y México, catedrático de economía y administración, catedrático de derecho internacional y rrii, consejero privado, correo electrónico: campus.offgmail.com

^b Licenciado en Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Maestro en Sociología del Desarrollo Regional, Universidad de Guadalajara, Máster en Integración y Desarrollo Económico, Universidad Autónoma de Madrid, Doctor en Economía, Universidad de Baja California, Post-Doctor en Gobernabilidad y Política Social, Universidad de México, Profesor e Investigador Titular de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, correo electrónico: ibrahim.santacruz@umich.mx

^c Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas y Promoción de la Comunidad, Universidad Santo Tomás, Especialista en Docencia Universitaria, Universidad del Magdalena, Máster en Docencia Universitaria, Universidad de Sevilla, Máster en Neuropsicología y Educación, Universidad Internacional de La Rioja, Doctora en Educación, Universidad de Baja California, Doctora en Gerencia Pública y Política Social, Universidad de Baja California, Docente de Matemáticas, Secretaria de Educación Distrital, Directiva Sindical, Confederación del Trabajo USCTRA, correo electrónico: deisyasmineg@gmail.com

Abstract

This paper analyzes the impact of the Covid-19 pandemic on the Spanish, Mexican and Colombian economies, and their resilient capacity to grow and create jobs. This, by virtue of the fact that we consider it important to know the economic impacts, and to what extent the capacity of the productive systems has existed to achieve a sufficient recovery to create employment and social well-being.

The results are the following: 1). The three economies: the Spanish, the Mexican and the Colombian observe a similar trend in the behavior of economic growth and the generation of jobs; 2). The pandemic came to increase the economic and social vulnerabilities that these economies had before this health episode.

In this way, the conclusions we reached are that: 1). Undoubtedly, both economies have significantly weathered the effects of the pandemic with different economic and social strategies; 2). The breakdown of global goods supply chains, as a result of the pandemic, and more recently due to the war in Ukraine, puts pressure on the increase in production costs and market prices, a situation that has caused significant global and national inflation. 3). In addition to inflation, volatility in the foreign exchange market, particularly in Colombia, tends to affect the economic cycle of this economy.

Keywords: growth, Employment, Resilience, Pandemic, Global Chains, Inflation.

Introducción

La tendencia histórica del ciclo económico a nivel global observa un comportamiento que no rebasa el 2 por ciento anual desde hace tres décadas. Las implicaciones económicas y sociales de este hecho han sido notorias en la capacidad de generar las oportunidades suficientes en lo relativo al empleo, los ingresos y el bienestar general que demanda una sociedad. La creación de puestos de trabajo constituye sin lugar a dudas el mayor reto de todo sistema económico. La ocupación y el empleo representan ingresos y bienestar para las personas, es el mecanismo que posibilita erradicar la pobreza y la desigualdad. El ciclo económico es entonces, el modo en cómo observamos la dinámica de las actividades económicas y sus capacidades para crear trabajo formal y trabajo informal.

Al llegar la pandemia del Covid-19 en 2020, había en las economías española, y en especial en la mexicana y la colombiana, un crecimiento limitado y conjunto de vulnerabilidades sociales producto de la incapacidad de los sistemas económicos para dar respuesta a la demandas de bienestar. La pandemia vino a recrudecer este panorama por el paro abrupto de las actividades económicas no esenciales debido al confinamiento que impuso la restricción sanitaria. Esto hizo notorio el incremento del trabajo informal como medio de subsistencia de los estratos más pobres de la sociedad. Por otra parte, en 2022, los sectores industriales de manufacturas cuyos insumos dependen de las cadenas de valor global, sufrieron una ralentización por la dificultad en los suministros como es el caso de la industria automotriz cuyos componentes e insumos dependen de esas cadenas de valor global.

Ante este panorama, describimos los elementos disponibles en datos oficiales para describir el comportamiento de las economías española, mexicana y colombiana en cuanto a crecimiento y generación de empleos durante la pandemia del Covid-19.

Material y métodos

El tratamiento metodológico que seguimos consiste en realizar un análisis empírico descriptivo de datos oficiales sobre el crecimiento y empleo en las economías española, mexicana y colombiana para llegar a establecer algunas conclusiones observables a partir de la dinámica de las actividades económicas.

El crecimiento económico se ha estudiado desde una visión dinámica y cuantitativa. Los estudios clásicos sobre el tema se deben a Simon Kuznets que dedicó sus investigaciones al conocimiento de los factores que explican el crecimiento económico a través de los ciclos económicos, el PIB per cápita, y las cuentas nacionales (Sánchez, 2006).

Resultados

Secuencia lógica de texto y, sólo en caso necesario, las tablas o figuras imprescindibles que no repitan los mismos datos del texto. Se debe limitar el uso de tablas y figuras a las estrictamente necesarias. Se procurará resaltar las observaciones importantes. Se describirán, sin interpretar ni hacer juicios de valor, las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados.

España: Crecimiento y Empleo

La desmedida e inestimable perturbación inducida por la pandemia ha suscitado un impacto sin precedentes sobre la economía, –tanto por el lado de la oferta como por el de la demanda–; a la vez que ha afectado la capacidad de las empresas para la producción de bienes y servicios, así como a las decisiones de inversión y consumo de los distintos agentes económicos. “A corto plazo, estos efectos están directamente relacionados con las medidas de contención aprobadas para hacer frente a la propagación del virus, tales como las restricciones a la movilidad o el cierre de actividades no esenciales”. No obstante, cabe la posibilidad de que la negativa influencia sobre la capacidad productiva de las economías no desaparezca de forma inmediata una vez que sea solucionada la crisis sanitaria; por lo que se presume que la profundidad de la crisis podría generar algunos daños persistentes en el crecimiento potencial de la economía española (Cuadrado et al., 2022, p. 8).

A continuación, se analizan las perspectivas de crecimiento económico en España durante la pandemia por COVID-19, así como el empleo y la situación del mercado laboral.

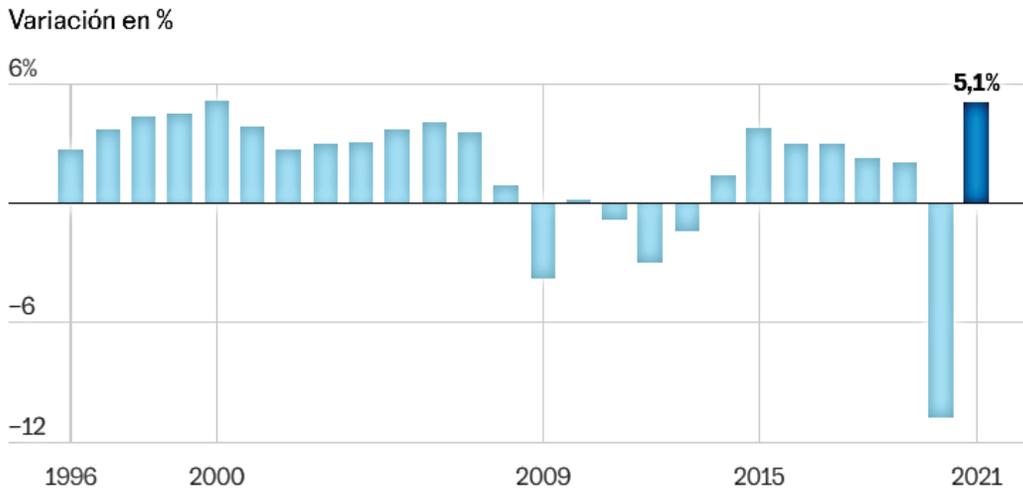
El crecimiento del Producto Interno Bruto [PIB]

Boscá et al. (2022) actualizaron el estudio de los determinantes del ciclo económico en España con la información disponible hasta el cuarto trimestre de 2021, incluyendo la imprescindible e importante revisión sobre el Producto Interno Bruto [PIB] –y sus componentes– llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística [INE]; lo cual, les permitió “analizar, caracterizar y evaluar preliminarmente los factores que han contribuido a las acusadas oscilaciones de las variables macroeconómicas durante la fase aguda de crisis y la posterior recuperación de la economía española asociadas al COVID-19” (p. 2).

Los citados autores destacan que, a finales de 2019, tras la superación de la crisis financiera y de la deuda soberana, “el PIB por persona en edad de trabajar se encontraba un 3,4% por encima del máximo alcanzado en el anterior ciclo expansivo, que sucedió en el último trimestre de 2007” (p. 3). Bajo la suposición de que la tendencia lineal aproxima adecuadamente la senda de equilibrio a largo plazo, señalan que la caída de la producción tan acusada en el año 2020 logró reducir ligeramente el crecimiento tendencial de la economía española desde 1990, que se estimaba en un 1% anual.

No obstante, según una publicación del INE en enero de 2022, “la economía española creció un 5% en 2021”; tras la reanudación de las actividades y pese a las restricciones y a los problemas acarreados por el coronavirus. Esto ha de interpretarse como una tasa de crecimiento robusta, “la mayor en 21 años”, y puede, –inclusive–, calificarse como muy positiva si se tienen en consideración los lastres que la COVID-19 todavía impone a la economía. “Pero también supone una cifra inferior al 6,5% que anticipaba el Gobierno y muy lejana del 7,2% (9,8% contando los fondos europeos) que llegó a dibujar para los Presupuestos de 2021” (Maqueda, 2022, párr. 1).

Gráfica 1 Crecimiento anual del PIB



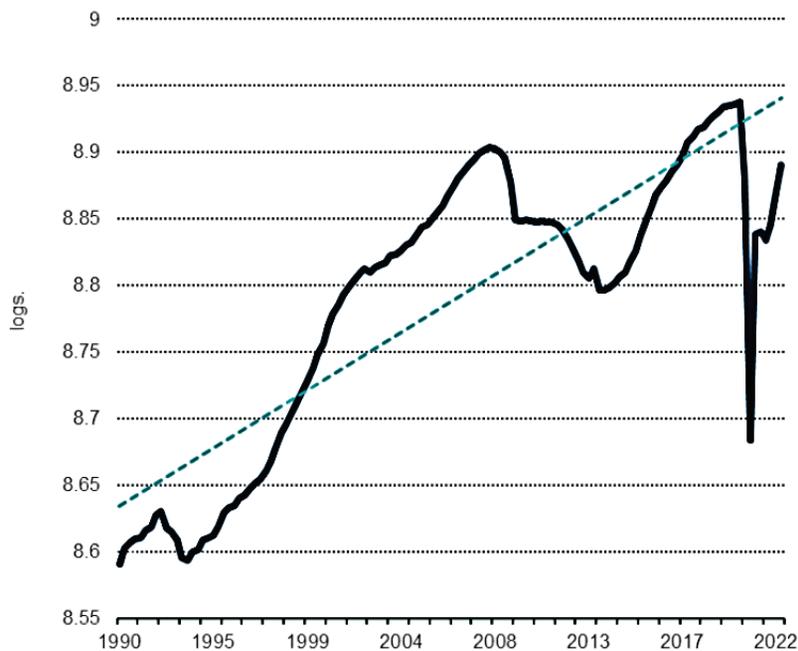
Dato de 2021, avance.

Fuente: INE (2022; citado por Maqueda, 2022).

El Gráfico 2 representa –en volumen– el PIB por población en edad de trabajar [PET] que, –si se compara con el PIB agregado–, constituye una variable más idónea para la medición de la capacidad de una economía para la generación de renta y producción, así como para la realización de comparaciones internacionales del crecimiento económico; en el mismo se muestra la tendencia lineal estimada desde el primer trimestre de 1990 hasta el cuarto de 2021.

Gráfica 2

PIB por persona en edad de trabajar, 1T1990-4T2021



Fuente: Boscá et al. (2022), a partir de los datos tomados del INE

Como puede apreciarse, tras la caída histórica del segundo trimestre de 2020 que redujo el PIB por PET en un 24% por debajo de su tendencia, “la intensa mejoría que experimentó la economía española en el tercer trimestre de ese mismo año acortó esta distancia con respecto a la tendencia en 15,2 pp., hasta situarla en un -8,8%”. De allí que, “después de la recuperación de 3T2020, y de los decepcionantes trimestres que la siguieron, desde el segundo trimestre de 2021 el PIB por PET ha ido ganando una mayor tracción”, reportando crecimientos intertrimestrales del 2,6% en el tercer trimestre de 2021 y, de acuerdo a la estimación avance de la Contabilidad Nacional Trimestral [CNTR] publicada por INE, del 1,9% en el cuarto. Así, se observa que la

diferencia con relación a la tendencia en el último trimestre del año 2021 se ha ido estrechando hasta los 4,8 pp. “La consecuencia de todo ello es que el PIB por PET se situó en el cuarto trimestre de 2021 un 4,6% por debajo de su nivel en 4T2019” (Boscá et al., 2022, p. 3).

Desde la perspectiva de Cuadrado et al. (2022), el impacto de muchos factores influyentes sobre la recuperación es aún incierto, y “elementos como la persistencia de la crisis sanitaria y, en particular, las políticas económicas adoptadas para mitigar sus efectos serán fundamentales para determinar la influencia de la pandemia a largo plazo sobre el crecimiento potencial” (p. 9). Al respecto, destacan que el diseño de las medidas de apoyo y estímulo de la actividad, como los Expedientes de Regulación Temporal de Empleo [ERTE], el refuerzo de las prestaciones por desempleo, los fondos ICO [*Initial Coin Offering*], las moratorias de deuda o la política monetaria del Banco Central Europeo [BCE], han estado claramente orientadas hacia la minimización de los denominados «efectos cicatriz» (*scarring effects*) de la crisis.

Similarmente, el diseño de los paquetes de apoyo de la Unión Europea también se ha perfilado hacia los mismos objetivos; de tal manera que los fondos europeos pretenden actuar como catalizadores de un impulso significativo –tanto de la inversión como de la productividad a largo plazo–, que redunde en un mayor crecimiento potencial de la economía española; principalmente si este se acompaña de reformas estructurales que promuevan las sinergias entre la inversión pública y la privada (Albrizio y Geli, 2021).

En general, lo descrito anteriormente,

[...] evidencia las dificultades de la economía española para recuperar sus niveles de actividad pre-pandemia, pese al mayor dinamismo mostrado en los últimos dos trimestres del año. Incluso manteniendo una tasa de crecimiento intertrimestral tan elevada como la observada en 4T2021 (lo que supondría tasas de crecimiento anuales de 7,6 por cien) el año 2022 todavía cerraría con una brecha agregada de -0,6 pp. con respecto al PIB tendencial. (Boscá et al., 2022, p. 3)

Los argumentos expuestos ponen de relieve la incertidumbre que suscita la cuantificación real del posible impacto de la pandemia sobre el crecimiento factible de las economías. Trascendiendo la habitual complejidad inherente a la estimación de un elemento no observable –como es el PIB potencial–, la actual coyuntura adiciona múltiples fuentes de incertidumbre. A los llamados efectos histéresis –“entendidos como efectos persistentes o permanentes de perturbaciones cíclicas sobre la capacidad productiva” y a la implementación de diversas intervenciones públicas, –tanto en España como en la Unión Europea–, habría que sumar la aún incierta duración de la emergencia sanitaria, con el surgimiento de nuevas variantes del virus que pueden demandar la imposición de otras restricciones. De la misma forma, pero más recientemente, hay que destacar también las disrupciones en las cadenas globales de suministros; aunque bien se espera que su impacto sobre la actividad sea transitorio (Cuadrado et al., 2022, p. 9).

En cuanto a las perspectivas futuras, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]) ha bajado las previsiones de crecimiento de España para el 2022; ubicándolas hasta el 4,1%, desde el 5,5% que contemplaba el mes de diciembre del año anterior. Asimismo, para 2023, ahora proyecta un 2,2%, en lugar de un 3,8%. La entidad, además, infiere “que la inflación media será del 8,1% este año y del 4,8% el que viene” (Pellicer, 2022, párr. 1). No obstante, las predicciones aún presumen una senda de crecimiento, bajo la creencia de que el país “tiene aún bazas para seguir expandiéndose a buen ritmo”; con fundamento en la bolsa de ahorros acumulada durante la pandemia, las medidas adoptadas por el gobierno para mitigar los efectos de la guerra de Ucrania, los fondos europeos y la recuperación turística (párr. 2).

Paradójicamente, “previsión a previsión, los pronósticos le van restando puntos de crecimiento”.

La OCDE apunta a tres causas: la “mayor incertidumbre”, la “elevada inflación” y una demanda externa que será menos vigorosa. España seguirá creciendo por encima de la media de la zona euro, cuyo PIB crecerá un 2,6% en 2022 y un 1,6% en 2023, pero mucho menos que lo previsto hace un año. Sin la guerra, la OCDE pronosticaba un salto del 6,6%. Aun así, España sigue siendo uno de los países menos afectados por la guerra. El recorte en las previsiones es de 1,4 puntos, frente a los 1,8 puntos que se deja Francia; los 2,1 de Italia y los 2,2 de Alemania. (párr. 2)

Por su parte, el Fondo Monetario Internacional [FMI] plantea un panorama muy similar al de la Eurozona en su conjunto. Anticipaba un crecimiento del PIB en 2022, estimado en un 6,4% en las proyecciones de octubre de 2021, que terminó reduciéndose 6 décimas, hasta situarse en 5,8%, en enero de 2022; y en 1 punto porcentual adicional en abril de 2022, para finalmente posicionarse en 4,8%. A la invasión de Ucrania, es imputable un impacto negativo que ronda en torno a 5-6 décimas del PIB, mientras que el resto del recorte en la proyección de crecimiento para 2022 habría que atribuirlo a tres factores esenciales: el desmesurado aumento de contagios ocasionados por la variante Ómicron del virus de la COVID-19 en el último trimestre de 2021, las disrupciones en las líneas de suministros ocasionadas por la propia pandemia y el aumento de las tasas de inflación en el segundo semestre de 2021; cuyos impactos habían ya rebajado 6 décimas las proyecciones de crecimiento en el segundo semestre del 2021, mucho antes de que se anticipara y consumara la invasión de Ucrania (Polo, 2022).

El mercado de trabajo: desempleo y vacantes

Indudablemente, “marzo de 2020 supuso una imprevisible ruptura del ciclo económico en el que España había logrado por fin entrar en 2014, tras la Gran Recesión (2008-2013)”. La fase de expansión iniciada para aquel entonces, con tasas anuales de crecimiento del PIB en torno al 2,5%, quedó paralizada por la declaratoria de emergencia sanitaria debido a la pandemia por COVID-19. “Los datos para el país muestran una caída interanual del 4,3% en el primer trimestre de 2020, que se precipita hasta un -21,5% en el segundo trimestre, mostrando el claro impacto de los inevitables confinamientos para frenar los contagios”. Empero, durante esta crisis, tanto la caída del empleo como el aumento del paro quedaron amortiguados por ciertos elementos de protección, ofreciendo un panorama muy discrepante al evidenciado en la anterior Gran Recesión (Ruesga y Viñas, 2022, párr. 1). Particularmente,

Ante el shock provocado por la pandemia, el recurso intensivo a expedientes de regulación temporal de empleo (ERTE) ha desviado el tradicional ajuste en términos de empleos hacia las suspensiones de empleo y las reducciones de jornada. Aunque este tipo de ajuste no establece diferencias por tipo de trabajo, los contratos temporales se han resentido significativamente, tanto porque han finalizado un gran número de ellos, como porque se ha registrado una fuerte caída de nuevas contrataciones. Por tanto, los trabajadores con contratos temporales han sufrido también en esta crisis una parte sustancial del ajuste (Malo, 2021).

De acuerdo a Malo (2021) existen tres factores que han motivado el sostenimiento del empleo y la contención del paro a lo largo de la pandemia en España. En primera instancia, desde el ámbito público, los sectores y ocupaciones esenciales, vinculados a sanidad, educación y gestión, entre muchos otros; en segundo lugar, destaca el marco de las políticas públicas, los ERTE, dando cobertura a las actividades que no han podido desarrollarse debido a las restricciones; y finalmente, por parte del sector privado de las administraciones públicas, la mayor contribución al sostenimiento del empleo que se ha producido en actividades y ocupaciones

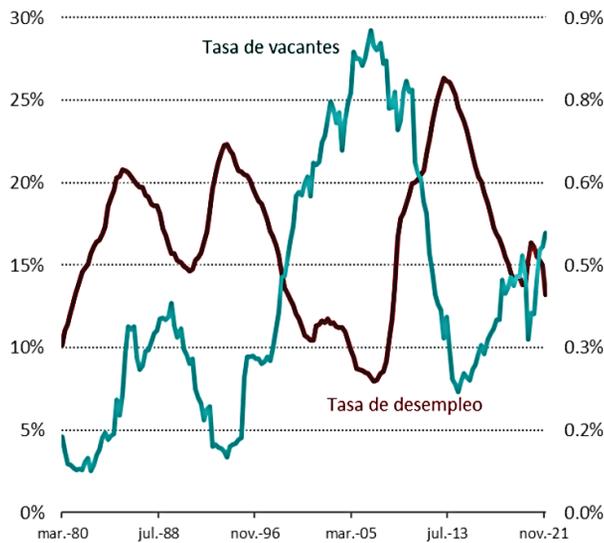
con posibilidades de teletrabajo. Respecto a este último, vale resaltar que, según la Organización del Trabajo [OIT], efectivamente:

La pandemia ha incrementado exponencialmente esta nueva forma de organización del trabajo, definida como *el trabajo realizado en domicilio utilizando equipos electrónicos*. Desde una perspectiva global, la OIT ha estimado, en base a las encuestas de hogares de 31 países realizadas en el segundo trimestre de 2020, que el 17,4% de las personas ocupadas de todo el mundo, unos 557 millones, trabajaron en ese período en sus domicilios, oscilando entre el 25,4% en los países de renta alta y el 13,6% en los países de renta baja. (Benavides y Silva, 2022)

Con base a sus análisis, Boscá et al. (2022) muestran una amplia visual del comportamiento de las tasas de desempleo y de vacantes en la economía española durante más de cuatro décadas, desde el primer trimestre del año 1980 hasta el cuarto del 2021 –Gráfico 3–.

Se observa claramente una reducción de la tasa de desempleo desde el segundo trimestre de 2013 hasta el cuarto de 2019. La tasa de desempleo corregida de variaciones estacionales y efecto calendario [CVEC], apenas disminuyó 7 décimas entre el último trimestre de 2018 y el último de 2019, hasta situarse en el 13,8%, lo que contrasta negativamente con la reducción media anual de 2,25 puntos anuales que se venía observando desde 2014. Por su parte, aunque aumentando desde 2014, la tasa de vacantes (0,46%) se situó en el cuarto trimestre de 2019 todavía por debajo de su promedio durante el último ciclo expansivo 1994-2007 (0,53%). (p. 9)

Gráfica 3 Tasas de vacantes y desempleo [CVEC]



Fuente: Boscá et al. (2022), a partir de los datos tomados del INE

De una forma más específica, exponen que durante los tres primeros trimestres de 2020 la tasa de desempleo aumentó 2,6 pp (CVEC), debido a la crisis generada por la pandemia del COVID-19. Empero, a partir del tercer trimestre de 2020, señalan que se hizo notoria la reducción de la tasa de desempleo a un ritmo de algo más de 3 décimas por trimestre hasta posicionarse en una tasa del 15% en 3T2021 y finalizar el año con una apreciable caída de 1,8 pp en el último trimestre.

La pandemia aumentó la probabilidad de que muchos empleados transitaran al desempleo rápidamente. En general, eso les sucedió en mayor medida a los grupos sociales más vulnerables: mujeres, jóvenes, población inmigrante y personas con un bajo nivel educativo que tienen una menor capacidad de desarrollar su trabajo de forma remota. Estas pérdidas de empleo implicaron pérdidas de ingresos para muchas familias, lo que podría implicar un rápido aumento de la desigualdad de ingresos. (Muñoz, 2022).

Por su parte, la tasa de vacantes cayó estrepitosamente en 2T2020 (de 0,47% en 4T2019, pasó a 0,32%), para recuperarse a posteriori con intensidad durante la segunda parte del año 2020 y todo el 2021, superando visiblemente los niveles pre-pandemia en el último trimestre de 2021 (0,51%).

Exceptuando el último trimestre de 2021 la economía española se encontró en una situación con tasas de vacantes algo más elevadas a las que existían antes de la pandemia, pero con tasas de desempleo superiores, y por lo tanto con un empeoramiento en la capacidad de la economía española para emparejar vacantes con desempleo. En 4T2021 las vacantes han seguido creciendo ligeramente, pero la tasa de desempleo ha caído drásticamente, estrechando el mercado de trabajo. (Boscá et al., 2022, p. 9).

Por zonas, todas las comunidades autónomas del país cerraron el año 2021 con descensos del número de desempleados. En términos absolutos, los mayores descensos se dieron en Andalucía, con 183.796 parados menos, Cataluña (128.453) y Madrid (66.809). Sobre el total de población, los mejores comportamientos se registraron en Baleares, con una caída del 33,6%, Aragón (25,9%), Cataluña (25,8%) y Canarias (24,7%). (Castelló et al., 2022).

Sin embargo, a grandes rasgos, Ruesga y Viñas (2022) explican que las respuestas gubernamentales ante la crisis, además de su favorable impacto sobre el mercado laboral, han contribuido a que el balance de los dos años arroje cifras positivas en lo que se refiere al mayor peso de los sectores de contenido tecnológico más elevado y de conocimiento en la estructura del empleo del país. Aun así, se requiere de tiempo para evaluar si se trata de un fenómeno puntual, vinculado a la crisis y al cambio circunstancial en la estructura productiva derivado de las necesidades temporales; o si en efecto, la pandemia servirá de punto de inflexión hacia un modelo diferente, más semejante al europeo, donde adquieran mayor protagonismo el empleo público esencial y las ocupaciones de mayor nivel de conocimiento y tecnológico.

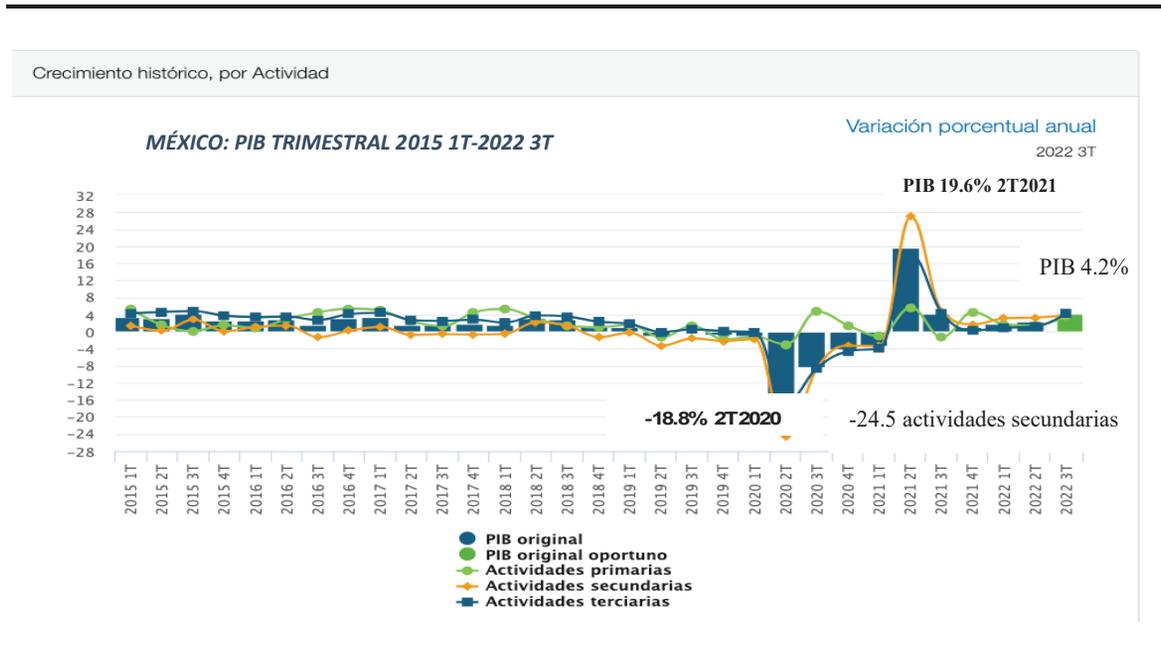
En este sentido, estos autores presumen que el denominado “Plan de Transformación, Recuperación Y Resiliencia” y su implementación en el país, podría acompañar hacia esta orientación; además de que, a su criterio, existe la necesidad de reforzar las políticas dirigidas a las personas que han permanecido desprotegidas en esta crisis del COVID-19. Aludiendo a ello, indican también que la inexorable “implementación de recursos y medidas destinadas a evitar el deterioro de su empleabilidad deberá colocarse con urgencia en la agenda política”, atendiendo a las indicaciones de la Comisión Europea, que enfatiza la premura de brindar medidas de apoyo activo al empleo en los Estados miembros. En España, específicamente, deberán reforzarse las políticas activas de empleo, con el propósito de mejorar las oportunidades de quienes están fuera del empleo, y “con especial vigilancia para las personas con menor nivel de cualificación (buena parte jóvenes, mujeres y trabajadores de más edad), y con más necesidades de servicios de orientación, formación y programas de empleo” (párr. 19).

México: Crecimiento y Empleo

El impacto de la pandemia en México tuvo repercusiones económicas y sociales muy significativas. Según Esquivel, (2020), las decisiones en torno al control y atención de la pandemia consistieron en tres periodos: el primero, inició en el segundo trimestre de 2020 con el inicio del confinamiento y la cancelación de vuelos internacionales que repercutió en la caída drástica del turismo. El segundo, se estableció la “Jornada nacional de sana distancia” con la que la actividad económica del país se desaceleró significativamente por la suspensión de las actividades consideradas como no esenciales como fue el caso de la industria manufacturera. El tercer periodo se definió como la Nueva normalidad a partir de julio de 2020, y consistió en la reapertura paulatina de la actividad económica teniendo en cuenta las condiciones de contagio y las necesidades de recuperar del empleo, los ingresos y dinamizar el mercado.

En el segundo trimestre -primer periodo de la pandemia- según datos del INEGI (2022) la actividad económica tuvo una caída de -18.8 por ciento que no tiene precedentes en las recientes décadas de la economía mexicana. Es a partir de julio de 2020 con la reapertura que la recuperación sigue un sendero hasta llegar al 19.6 por ciento en el segundo trimestre de 2021. No obstante, el crecimiento para el año 2022 es mucho más lento que el año anterior. El tercer trimestre de 2022 el PIB llega a 4.2 por ciento. Es importante destacar que las actividades primarias son las que menos se han contraído durante la pandemia, a diferencia de las manufactureras que solo a partir de la Nueva normalidad ha alcanzado el mismo nivel de crecimiento que el sector primario con un 3.8 por ciento (Gráficas 4 y 5).

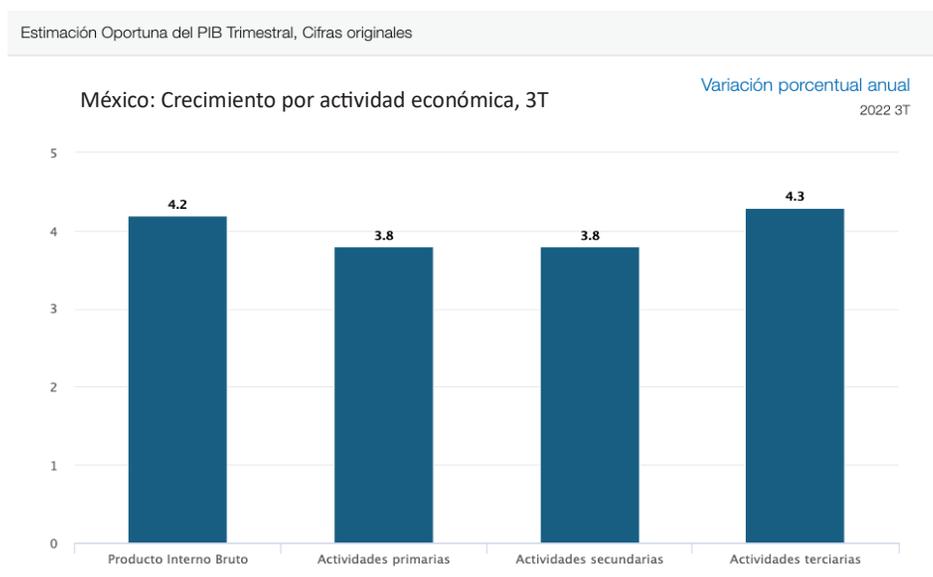
Gráfica 4 México PIB Trimestral 2015 1T – 2022 3T



Fuente: elaborado a partir de: <https://www.inegi.org.mx/temas/pibo/>

Gráfica 5

México: Crecimiento por actividad económica, 2022 3T



Fuente: elaborado a partir de: <https://www.inegi.org.mx/temas/pibo/>

Empleo

La economía, anterior a la pandemia había crecido a no más de dos por ciento durante tres décadas. Este porcentaje ha resultado insuficiente para atender las demandas de empleo dada la dinámica de crecimiento de la Población Económicamente Activa. Durante la pandemia, según datos del INEGI (2022) en marzo de 2020 la tasa de desocupación en la nación mexicana era de 3.3, y se incrementó a 4.4 en marzo de 2021. Esta tasa tuvo una disminución en 2022 de 3.4 en marzo y 3.2 en octubre de este año.

La siguiente descripción del INEGI (2022) da cuenta con detalle que la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Nueva Edición (ENOEN), en octubre de 2022, la Población Económicamente Activa (PEA), fue de 60.4 millones de personas, lo que implicó una Tasa de Participación de 60.7 por ciento. Dicha población es superior en 1.7 millones de personas a la de octubre de 2021. La Población No Económicamente Activa (PNEA) fue de 39.1 millones de personas, 921 mil menos que en octubre de 2021.

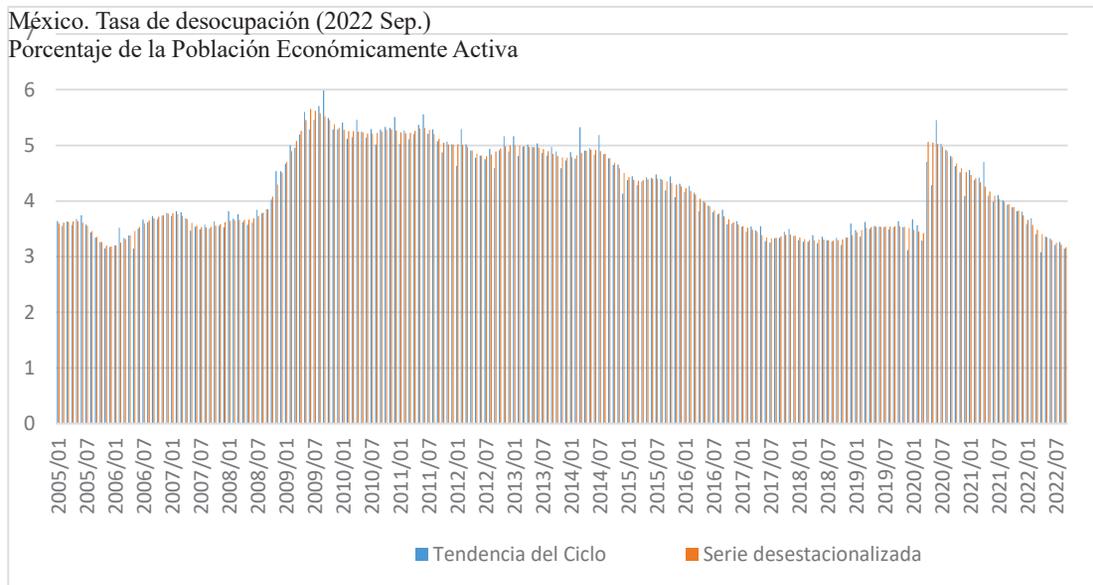
De la PEA, 58.4 millones de personas (96.7 %) estuvieron ocupadas durante octubre de 2022: dos millones más que en el mismo mes de un año antes. A su interior, las personas subocupadas —las que declararon tener necesidad y disponibilidad para trabajar más horas— fueron 4.4 millones (7.5 % de la población ocupada). Esto es una reducción de 1.9 millones de personas con relación a octubre de 2021.

La población desocupada fue de dos millones de personas y la Tasa de Desocupación (TD) de 3.3% de la PEA. Respecto al décimo mes de 2021, la población desocupada descendió en 324 mil personas y la TD fue menor en 0.6 puntos porcentuales.

En octubre de 2022, a tasa mensual y con cifras desestacionalizadas, la TD fue similar a la del mes pasado, al ubicarse en 3.2 por ciento. La Tasa de Subocupación cayó 0.1 puntos y se situó en 7.7 % en el mismo periodo (INEGI, 2022) Gráfica 6.

En términos de creación de empleos, en 2019 fueron registrados 724,287 nuevos puestos de trabajo registrados en el IMSS. A raíz de los efectos de la pandemia el registro fue de menos 369,890 (-4.4%) de puestos de trabajo en 2020 con una recuperación muy notable en 2021 con 1 millón 159,318 de trabajadores incorporados a la reapertura económica. Para 2022 el registro de nuevos puestos fue de 1 millón 098, 453 (3.8%), ligeramente inferior al año anterior (México ¿cómo vamos?, 2022).

Gráfica 6 México: Tasa de desocupación. Series desestacionalizada y de tendencia-ciclo. Porcentaje de la Población Económicamente Activa



Fuente: elaboración a partir de: <https://www.inegi.org.mx/temas/empleo/>

Colombia: Crecimiento y Empleo

El crecimiento de la actividad económica de Colombia durante 2019 fue en promedio de 3.2 por ciento. No obstante, a raíz del impacto de la pandemia, el primer trimestre de 2020 la contracción de la actividad económica fue de -8.1 por ciento. Sin embargo, la recuperación en 2021 tuvo como resultado en el cuarto trimestre, un crecimiento de 10.7 por ciento, uno de los porcentajes de crecimiento más altos de la región. En el 2022, el crecimiento que observa la economía colombiana es de 12.6 por ciento en el segundo trimestre de la actividad económica, Gráfica 7 (DANE, 2022).

Gráfica 7

Tasa de crecimiento del PIB Colombia: 2018 2022



Fuente: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo/mercado-laboral-historicos>

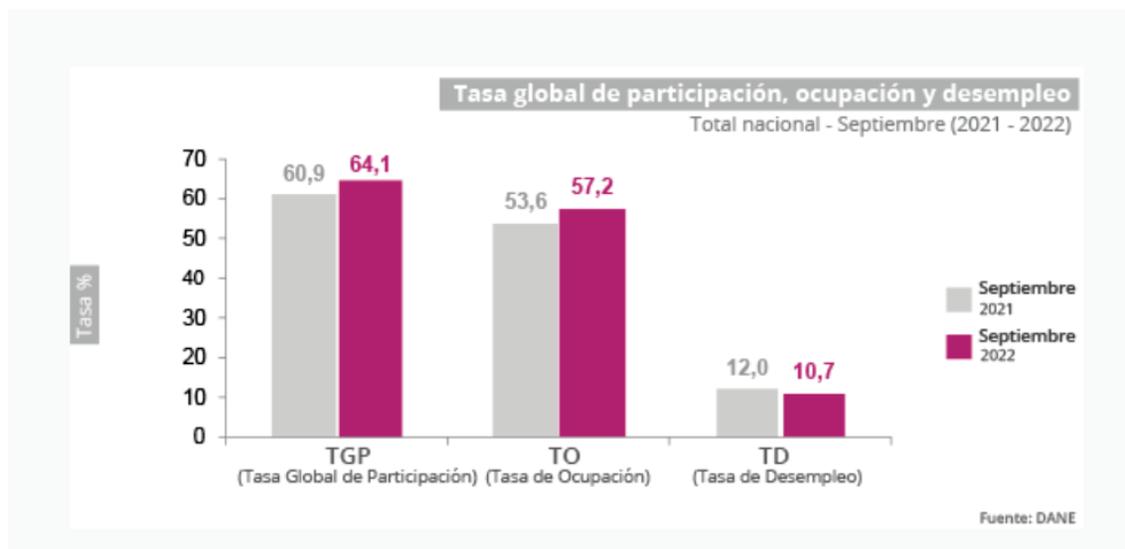
Empleo

Según el DANE (2022) para el mes de septiembre de 2022, la tasa de desempleo del total nacional, fue 10,7 por ciento, lo que representó una reducción de 1,2 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2021 (12,0%). La tasa global de participación en 2022 se ubicó en 64,1 por ciento, lo que significó un aumento de 3,2 puntos porcentuales respecto a septiembre de 2021 (60,9%). Finalmente, la tasa de ocupación en 2022 fue 57,2 por ciento, lo que representó un aumento de 3,6 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2021 (53,6%).

La tasa de desempleo en el total de las 13 ciudades y áreas metropolitanas fue 10,4 por ciento, en septiembre de 2022, lo que representó una reducción de 2,8 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2021 (13,3%). La tasa global de participación se ubicó en 66,7 por ciento, lo que significó un aumento de 3,6 puntos porcentuales respecto a septiembre de 2021 (63,1%). Finalmente, la tasa de ocupación fue 59,7 por ciento, lo que representó un aumento de 5,0 puntos porcentuales respecto al mismo mes de 2021 (54,7%) Gráfica 8.

Gráfica 8

Tasa global de participación, ocupación y desempleo



Fuente: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

Discusión y conclusiones

Sin lugar a dudas, a nivel mundial, las economías se han visto afectadas por la pandemia de una forma poco usual e inesperada; la cual ha ejercido una negativa influencia sobre su capacidad productiva, impactando tanto la oferta como la demanda, y limitando –por ende– el crecimiento. Contrariamente a las previsiones, la economía española creció un 5% en el año 2021; luego de la reanudación de actividades y a pesar de las restricciones y de los múltiples problemas generados por el coronavirus. No obstante, esto representa una cifra inferior a la anticipada por el Gobierno –estimada en un 6,5%– y muy lejana a la prevista para los Presupuestos de 2021 –que ascendía a 7,2% sin tomar en cuenta los fondos europeos–.

Ahora bien, el PIB por población en edad de trabajar [PET] es una variable adecuada para medir la capacidad de una economía para generar renta y producción; este se situó en el cuarto trimestre del 2021, un 4,6% por debajo de su nivel registrado en el cuarto trimestre de 2019. Para el año 2022, se prevé un crecimiento de la economía en España cercano al 4,1%; que dependerá de los niveles de incertidumbre, de la elevada inflación y de una demanda externa que será menos vigorosa. Aun así, se espera que el país siga creciendo por encima de la media de la zona euro.

Durante la crisis, tanto la caída del empleo como el aumento del paro han quedado amortiguados por ciertos elementos de protección. Entre ellos, destacan los ERTE, que han logrado desviar el ajuste tradicional en términos de empleos hacia las suspensiones de empleo y las reducciones de jornada. Todas las comunidades autónomas españolas cerraron el año 2021 con disminuciones en el número de desempleados; pese a ello, existe una urgente necesidad de reforzar las políticas públicas vinculadas al empleo y de que las mismas ocupen un lugar preponderado en la agenda política.

En ambas economías, la española, la mexicana y la colombiana, el ciclo económico durante la pandemia tiene un comportamiento similar de contracción y caída durante el inicio de la pandemia en 2020, luego una recuperación en 2021 con la Nueva Normalidad, y de nuevo un crecimiento menor derivado de compartir los problemas globales de cadenas de suministro, inflación, volatilidad de los mercados cambiarios, las decisiones de política monetaria de la FED norteamericana.

No obstante las dificultades globales en el contexto de estas economías, existen esfuerzos y políticas económicas y sociales encaminadas a garantizar el crecimiento sostenible para la creación de empleos y el bienestar de ambas naciones.

Bibliografía

- Albrizio, S. y Geli, J. (2021). “Un análisis empírico de los factores que pueden potenciar la efectividad del programa Next Generation EU”. *Artículos Analíticos, Boletín Económico*, 4/2021, Banco de España. Recuperado el 1º de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3PxdAtc>
- Benavides, F. y Silva, M. (2022). “Datos y evidencias del teletrabajo, antes y durante la pandemia por COVID-19”. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, Vol, 25, Nro. 2, pp. 133-146. Recuperado el 1º de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3V5GCKA>
- Boscá, J.; Doménech, R.; Ferri, J.; Pallardó, V. y Ulloa, C. (2022). *Crisis y recuperación de la economía española tras dos años de COVID-19*. Observatorio sobre el Ciclo Económico en España, Estudios sobre la economía española 2022/03. Recuperado el 1º de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3hAKS2K>
- Castelló, C.; Simón, P. y Sempere, P. (2022). “España cierra 2021 con 777.000 empleos recuperados y supera en 362.613 el nivel previo a la pandemia”. *CincoDías*. Recuperado el 1º de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3BHVIpz>
- Cuadrado, P.; Izquierdo, M.; Montero, J.; Moral, E. y Quintana, J. (2022). *El crecimiento potencial de la economía española tras la pandemia*. Documentos Ocasionales N° 2208. Madrid: Banco de España. Recuperado el 1º de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3FYZyND>

- DANE (2022) Tasa global de participación, ocupación y desempleo. Recuperado el 16 de diciembre de 2022 de: <https://bit.ly/3V43EZO>
- Esquivel, G. (2020) Los impactos económicos de la pandemia en México. Banco de México. Recuperado el 16 de diciembre de 2022 de: <https://bit.ly/3WrLhOU>
- Fabio, M. *et. al* (2020) Efectos de la pandemia por Covid-19 en el mercado laboral colombiano: identificando el impacto de las restricciones sectoriales a la movilidad. Banco de la República de Colombia. Recuperado el 16 de diciembre de 2022 de: <https://bit.ly/3WHwsIr>
- INEGI (2022) Estimación Oportuna del PIB trimestral. Cifras desestacionalizadas. Recuperada el 16 de diciembre de 2022 de: <https://bit.ly/2VCjaBJ>
- INEGI (2022) Tasa de desocupación. Series desestacionalizada y de tendencia-ciclo. Porcentaje de la Población Económicamente Activa. Recuperado el 16 de diciembre de 2022 de: <https://bit.ly/2sOsvFX>
- Malo, M. (2021). “El empleo en España durante la pandemia de la COVID-19”. *Panorama Social*, Nro. 33. Recuperado el 1° de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3YyIVRe>
- Maqueda, A. (28 de enero, 2022). “La economía española creció un 5% el año pasado y queda por debajo de las previsiones del Gobierno”. *El País*. Recuperado el 1° de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3PAZXsW>
- México ¿cómo vamos? (2022) Empleos formales registrados ante el IMSS–Noviembre 22. Recuperado el 16 de diciembre de 2022 de: <https://bit.ly/3PGAUVu>
- Muñoz, L. (2022). “Efectos económicos de la Covid-19 por quintiles de ingresos y políticas públicas en España”. *Nada es gratis*. Recuperado el 1° de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3PDffgH>
- Pellicer, L. (08 de junio, 2022). “La OCDE recorta su proyección de crecimiento para España al 4,1% en 2022 por la elevada inflación”. *El País*. Recuperado el 1° de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3uVRhUD>
- Polo, C. (13 de mayo, 2022). “Perspectivas de la economía global y de España en 2022”. *Atalayar, entre dos orillas*. Recuperado el 1° de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3FIes9Y>
- Ruesga, S. y Viñas, A. (13 de marzo, 2022). “Dos años de pandemia en el mercado de trabajo español”. *Cotizalia, Economía Tribuna*. Recuperado el 1° de agosto de 2022 de: <https://bit.ly/3WqVmfe>
- Sánchez, A. (2006). “Crecimiento económico, desigualdad y pobreza: una reflexión a partir de Kuznets”. *Problemas del Desarrollo*. Vol. 37, No. 145, pp. 11-30 (20 pages). Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 16 de diciembre de 2022 en: <https://bit.ly/3POEUmZ>

Análisis histórico - contextual del cambio tecnológico en la industria petrolera internacional y de México

Historical and contextual analysis of technological change in the international and Mexican oil industry

Enrique Guardado Ibarra^a

Resumen

El presente artículo presenta un análisis tanto desde una perspectiva histórica - contextual sobre la aplicación y evolución del cambio tecnológico en la industria petrolera a nivel internacional y de manera específica para México. Son el *upstream* y el *downstream* las unidades de análisis clave dentro de la industria petrolera para comprender la evolución del cambio tecnológico y sus procesos de innovación. Finalmente se presentan reflexiones recientes sobre el cambio tecnológico a partir de las reformas más importantes a nivel internacional y la experiencia de la propia industria durante la pandemia del COVID-19.

Palabras clave: Cambio tecnológico, industria petrolera, industria petrolera mexicana.

Clasificación JEL: O30, O32, O33, Q49

Abstract

This research presents an analysis from both a historical and contextual perspective on the application and evolution of technological change in the oil industry internationally and specifically for Mexico. Upstream and downstream are the key units of analysis within the oil industry to understand the evolution of technological change and its innovation processes. Finally, recent reflections on technological change are presented based on the most important reforms at the international level and the experience of the industry itself during the COVID-19 pandemic.

Keywords: Technological change, oil industry, Mexican oil industry.

JEL Codes: O30, O32, O33, Q49

^a Posdoctorante en la unidad de Posgrado de Economía por la Universidad Nacional Autónoma de México FES - Acatlán. Email: enrique.guardado@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0002-7329-9811>

Introducción

La importancia que tiene la industria del petróleo en todo el mundo no ha estado en discusión desde sus inicios. Los beneficios que esta industria ha aportado son notables y han sido piedra angular del crecimiento y desarrollo económico de muchos países productores de petróleo incluyendo México. Por lo tanto, el estudio del cambio tecnológico dentro de dicha industria se vuelve de suma importancia ya que tiene que estar en constante evolución dada su naturaleza, en la cual, las formas de explorar, de producir y de transformar, se han convertido en pieza clave para competir en un mercado donde cada vez se vuelve más importante maximizar el beneficio reduciendo costos.

El objetivo del presente artículo es, por lo tanto, realizar una revisión teórica y contextual sobre la importancia que tiene el cambio tecnológico, para identificar de qué manera este cambio tecnológico ha incidido en el desarrollo de la industria a través del tiempo, así como de igual manera seguir aportando a dicho crecimiento de la industria tanto a nivel nacional como internacional.

A través de la historia de la industria petrolera, se han tenido momentos importantes en los cuales se han hecho reformas para redireccionar los esfuerzos en todo el sistema de encadenamiento productivo con el objetivo de ser cada vez más productivos y eficientes. En la actualidad esa productividad y eficiencia se ha visto afectada debido a la crisis de salud que se está viviendo por la COVID-19 la cual ha puesto en evidencia varias carencias y debilidades de dicha industria, por lo cual el estudio y aplicación del cambio tecnológico cobra mayor relevancia para mitigar estos problemas en un mediano y largo plazo.

1. La industria petrolera. Una referencia contextual

El petróleo, a través del tiempo, se ha convertido en uno de los recursos naturales más valiosos para las distintas economías a nivel mundial. Como tal, se ha considerado un elemento vital de las naciones industrializadas, así como la fuente de energía más importante del mundo desde mediados de la década de los 50's (UKOG, 2015). De acuerdo con ExxonMobil (2019), los productos derivados del petróleo sustentan la sociedad moderna, suministran energía a las distintas industrias, calientan hogares y proporcionan combustible para vehículos, aviones entre otros, para transportar mercancías y personas en todo el mundo. De acuerdo con la *Energy Information Administration* (EIA) (2020), en el sector industrial, la industria petroquímica utiliza petróleo como materia prima (materia prima) para fabricar productos como plásticos, poliuretano, disolventes y cientos de otros bienes intermedios y de usuario final.

A través de su extensa cadena de suministro, la industria del petróleo ha empleado a cientos de miles de personas y ha contribuido de manera importante a las economías petroleras en términos de ingresos fiscales, tecnologías y exportaciones (*British Petroleum*, 2020). La EIA (2020), señala que el consumo de petróleo en el mundo en el 2018 fue alrededor de 98.8 millones de barriles diarios.

El crecimiento económico es uno de los factores más importantes que afectan la demanda de productos petrolíferos y, por lo tanto, de petróleo crudo. La OPEC (2020) señala que las economías en crecimiento juegan un papel fundamental, ya que aumentan la demanda de energía en general, especialmente para el transporte de bienes y materiales de los productores a los consumidores. El sector del transporte mundial depende casi totalmente de productos del petróleo como la gasolina y el combustible diesel. Los productos derivados del petróleo, representan alrededor de un tercio del consumo energético mundial total (EIA, 2021).

Dentro de la literatura de la industria petrolera se identifican de manera clara dos principales divisiones; la división *upstream* y la división *downstream*. El sector o división *upstream* hace referencia a toda la parte de exploración y producción de petróleo crudo. Dentro de sus objetivos principales se encuentran la búsqueda de potenciales yacimientos de petróleo crudo y gas natural tanto subterráneos como marinos, la perforación de pozos exploratorios y la explotación de estos. La segunda división o sector *downstream*, hace referencia a todo el proceso de refinamiento del petróleo crudo y purificación del gas natural (Trencome, 2013).

Dentro de la contextualización de la industria petrolera a nivel internacional, es importante analizar ciertos indicadores que son clave para el desarrollo de dicha industria. El primero de ellos es el nivel de reservas petroleras con los que cuentan los principales países petroleros. De acuerdo con la OPEC (2021), los 5 principales países con más reservas probadas al 2020, fueron, primeramente, Venezuela con 303,806 millones de barriles diarios en reservas, Arabia Saudita (258, 600 Mb/d en reservas), Canadá (167,900 Mb/d en reservas), Irán (208,600 Mb/d en reservas) e Irak (145,019 Mb/d en reservas). México se encuentra en la posición 20 con una cantidad de reservas de petróleo de 7,042 millones de barriles diarios.

La producción de petróleo crudo es considerada como uno de los indicadores más importantes de la industria petrolera a nivel internacional. Es la fase durante la cual se busca extraer el hidrocarburo desde un yacimiento hasta el pozo, y de allí a la superficie (PDVSA, 2018). El principal productor de petróleo crudo en el mundo para el año 2019 de acuerdo con la EIA (2021) fue Estados Unidos con una producción de 12,248 barriles diarios, seguido de Rusia (10,847 Mb/d), Arabia Saudita (9,826 Mb/d), Irak (4,741 Mb/d) y Canadá (4,408 Mb/d) respectivamente. Existe una similitud entre los principales países con reservas petroleras y los principales países que producen petróleo crudo, excepto por Venezuela que no aparece dentro de los principales países productores. Para el caso de México, se observa que ocupa la posición trece dentro de los principales productores petroleros en el mundo para el mismo año.

Respecto a las principales empresas productoras de petróleo a nivel mundial para el año 2018, se tuvo el top 10 de acuerdo al *Energy Intelligence Group* (2019) en donde las primeras cinco fueron: SAudi Aramco de Arabia Saudita con 12,248 barriles diarios producidos, seguidos por NIOC de Irak (10,847 Mb/d), INOC de Irán (9,826 Mb/d), Rosneft de Rusia (4,741 Mb/d) y CNPC de China (4,408 Mb/d) respectivamente. Para el caso de México, la empresa productora de petróleo es PEMEX, la cual estuvo posicionada en el número 10 del ranking de empresas productoras de petróleo crudo para el mismo año. Cabe destacar, que, dentro de este ranking de empresas productoras, todas, excepto ExxonMobil (posición 7), son empresas en donde el estado tiene total intervención y control de la industria petrolera en sus respectivos países.

La rentabilidad dentro de la industria petrolera es importante para el crecimiento económico de los países petroleros, por lo que a continuación, se mencionan a las 5 principales empresas petroleras y sus ventas totales para el año 2018, de acuerdo a PEMEX (2019). En primer lugar, se tiene a SINOPEC de China con 414,649 millones de dólares, seguido de Royal Dutch Shell de Países bajos (396,556 Md), China National Petroleum de China (392,976 Md), Saudi Aramco de Arabia Saudita (355,905 Md) y BP de Reino Unido (303,738 Md). PEMEX ocupó la posición 18 dentro de las empresas con mayores ventas totales en la industria petrolera con 85,345 millones de dólares.

La industria petrolera tiene, de acuerdo a lo antes señalado, una dinámica muy importante para las economías a nivel mundial, por lo que su estudio y su análisis es fundamental para poder entender el crecimiento y desarrollo económico de estos países, específicamente el crecimiento y desarrollo de México.

2. La industria petrolera y su evolución histórica

Uno de los factores importantes que se deben de analizar dentro de la evolución histórica de la industria petrolera en el contexto internacional, es el proceso de cambio tecnológico que ha sufrido, así como sus procesos de innovación a través del tiempo, ya que, como menciona Mantilla (2021), la tecnología para la utilización del petróleo y sus derivados, así como su búsqueda, extracción y refinación, ha ido cambiando y evolucionando a través del tiempo, con el fin de obtener un mayor crecimiento y desarrollo económico por parte de las naciones que dependen en gran medida del petróleo y gas.

El desarrollo de la investigación tecnológica y la innovación han jugado un papel fundamental a través de la historia para integrar nuevas tecnologías en las diferentes actividades y procesos de la industria petrolera. Como se señala en Petroquimex (2017), “Al integrar el tema tecnológico en sus actividades diarias, las empresas petroleras buscan mantener la productividad de los pozos, reducir los costos de operación y aumentar el factor de recuperación de estos”. Es por este motivo, que la investigación y la innovación son factores que siempre deben de estar presentes en toda la cadena productiva de la industria petrolera, que va desde la exploración, extracción, logística, transformación y comercialización, si se desea ser cada vez más eficiente.

2.1 El contexto internacional

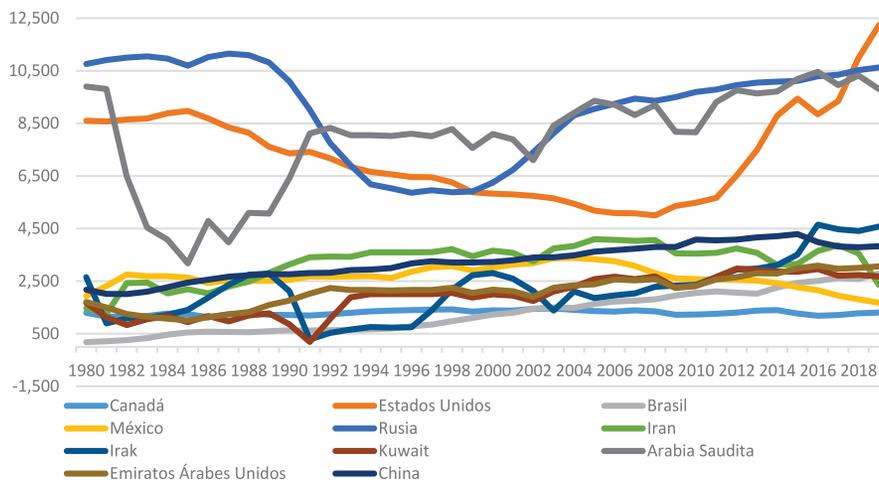
A través de los años, la industria petrolera a nivel internacional se ha ido transformando y evolucionando, con el afán de satisfacer la demanda de un mercado global cada vez más exigente. Es por ello, que el cambio tecnológico forma parte desde los inicios de dicha industria, manteniéndose en constante evolución, ya que, aquellos que se han reusado a innovar, se han visto desplazados ante un mercado cada vez más competitivo en donde cada vez la oferta de productos es más especializada y con mayor valor agregado, lo cual se ve reflejado en mayores utilidades para las empresas petroleras y por ende en un mejoramiento del crecimiento económico del país de cual son originarios.

Como señala PWC (2013), no se puede negar que el sector petrolero internacional ha logrado avances asombrosos durante la última década en cuanto al desarrollo tecnológico se refiere, sin embargo, todavía existen espacios para aprender de otras industrias y de los principales innovadores en el mundo.

Como se mencionó en un inicio, la industria petrolera a nivel internacional comprende dos grandes divisiones, *upstream* y *downstream*, desde esta misma perspectiva, se pueden entender los procesos de cambio tecnológico e innovación aplicados a la exploración y producción vistos desde el *upstream*, así como los procesos en la refinación del petróleo crudo desde la perspectiva del *downstream*.

Primeramente, se analiza la división *upstream*. Para poder entender el proceso de cambio tecnológico, es importante analizar la tendencia que ha tenido la producción de petróleo crudo en los principales países productores de petróleo a través del tiempo, ya que este es un referente importante de que los países petroleros han implementado procesos de innovación en sus procesos de exploración los cuales se ven reflejados en una mejora de la producción, siendo cada vez más eficiente. A continuación, se observa la gráfica 1 que muestra la producción de los 10 principales países petroleros y México de 1980 al 2019:

Gráfica 1 Producción de petróleo crudo, principales países 1980 - 2019



Fuente: Elaboración propia con base en EIA, 2021.

Como se puede observar en la gráfica 1, existe una tendencia histórica al incremento de la producción. Para explicar este incremento de la producción desde la perspectiva del cambio tecnológico, es importante analizar que innovaciones y que tipo de tecnologías se ha implementado durante este periodo en la industria petrolera a nivel internacional.

En términos de exploración de yacimientos, la industria petrolera ha ido evolucionando de la mano con las nuevas tecnologías que se han desarrollado en el mundo. El uso de sísmicas es un ejemplo de la evolución en la exploración de la industria petrolera. Para CENSAT (2013), la sísmica es un proceso geofísico de intervención directa sobre la naturaleza, el cual consiste en crear temblores artificiales en la tierra, mediante explosivos que causan ondas.

El objetivo de la sísmica es conocer las estructuras de la tierra para saber si hay probabilidad de que existan hidrocarburos o no en el subsuelo. A través de los años, la sísmica ha ido evolucionando tecnológicamente hablando, ya que para los años de 1970 a 1980, se utilizó la sísmica en 2 dimensiones, posteriormente en la década de los 90's e inicio del nuevo milenio se utilizó sísmica en 3D, actualmente la sísmica utilizada para explorar yacimientos se realiza en 4D (SEMANA, 2018).

Figura 1 Evolución del cambio tecnológico en la exploración de la industria petrolera internacional (1980-2021)



Fuente:: Elaboración propia con base en la revisión de literatura de la industria petrolera, 2021.

A continuación, en la figura 1, se presenta la evolución de los cambios tecnológicos en la exploración de la industria petrolera internacional desde 1980 al presente:

Dentro del análisis del cambio tecnológico e innovación en la producción de petróleo crudo a través del tiempo, se encuentran técnicas de suma importancia que han sido aplicadas por las empresas petroleras.

En orden cronológico, se mencionan y explican cada una de las técnicas que se han utilizado dentro de la industria petrolera internacional para producir petróleo crudo.

El primer método al que se le hace mención, es el método por medio de rotación, opera al estilo de un taladro, pero con el uso de trépanos, que son herramientas que realizan una labor similar a la de las brocas en grandes terrenos y con rocas muy duras, en condiciones de presión y fuerza bastante exigentes. Estos se ubican generalmente en la zona de perforación y van abriendo espacio por medio de unas ruedas dentadas (SEMANA, 2018). La innovación en este método consiste en desarrollar materiales más duraderos y de mejor calidad.

Los perfiles eléctricos forman parte de las innovaciones en relación con la perforación petrolera y analizan la resistencia a través del uso de electrodos, se revisan las propiedades acústicas por medio de transductores sónicos y determinan las características radioactivas con el uso de detectores de alta tecnología (Gomes, 2011).

La siguiente innovación de acuerdo con Schlumberger (2021), se encuentra en el método LWD (*Logging While Drilling*) el cual revela, en tiempo real, la naturaleza de las rocas perforadas y facilita la detección de zonas potenciales y los límites de fluido, mientras se llevan a cabo las tareas de perforación.

La más reciente tecnología en la extracción de crudo es la de fracturación hidráulica, (*fracking*) muy utilizada en los yacimientos no convencionales (YNC), es decir, aquellos en donde las rocas tienen poca porosidad y permeabilidad, lo que dificulta la extracción de los hidrocarburos. Esta técnica usa una mezcla de agua con aditivos químicos para quebrar las rocas por medio de la inyección a presión, que genera fracturas y crea las porosidades que antes no estaban presentes (SEMANA, 2018).

El cambio tecnológico e innovación dentro de la segunda gran división; *upstream*, se da principalmente en los procesos de refinación del crudo para transformarlo en petrolíferos (gasolinas, turbosina, kerosenos, diésel, etc.) así como en los procesos de las plantas endulzadoras de gas licuado, fertilizantes, petroquímicos, etc. Dentro de los procesos más destacados anteriormente mencionados, se encuentra el proceso de refinación del crudo para transformarlo en productos o derivados petrolíferos. El mayor productor de productos o derivados petrolíferos para el año 2021 de acuerdo con la OPEC fue Estados Unidos (20,437 Mb/d), seguido de China (12,501 Mb/d) y Rusia (6,2057 Mb/d), México se mantuvo como un bajo productor de productos o derivados petrolíferos con menos de 1,000 barriles por día, ya que realmente su producción no es significativa comparado con sus niveles de consumo.

Para entender el cambio tecnológico y el proceso de innovación dentro de la división *downstream*, es importante empezar con la evolución que esta ha tenido dentro del proceso de refinación del petróleo crudo y derivados petroquímicos.

Las innovaciones tecnológicas en refinerías y petroquímicos han tenido como objetivo a través del tiempo de acuerdo con Oil&Gas (2017) los siguientes puntos:

- Maximizar la eficiencia en producción de petrolíferos;
- Minimizar el consumo de servicios públicos;
- Mejorar la calidad ambiental o los productos terminados;
- Maximizar los rendimientos de productos de mayor valor agregado;
- Procesar crudos no convencionales;
- Utilizar gas natural remoto y biocombustibles.

Dentro del cambio tecnológico e innovación que se ha dado en el proceso de refinación, se ha tenido como objetivo a través del tiempo el incrementar la flexibilidad y eficiencia de los ciclos de refinación, procesar crudos no convencionales y producir combustibles, biocombustibles, lubricantes de alto desempeño, con mínimo impacto ambiental (Oil&Gas, 2017).

Las tecnologías avanzadas de control y análisis son necesarias para garantizar la optimización de las operaciones y la combinación de productos. Las refinerías, de hecho, deben poder controlar y gestionar de forma óptima sus unidades de proceso obteniendo productos exactamente a como se especifica teniendo costos mínimos (ídem).

Las regulaciones ambientales sobre la calidad de la gasolina y el diésel son claves para el proceso de innovación, por lo tanto, se aplican nuevas tecnologías para la mejora del catalizador el cual tiene que ser más económico, con mejores prestaciones y capacidad.

La mejora de destilados pesados a través de FCC y HDC y de residuos a través de procesos térmicos como *visbreaking*, termocraqueo y *cooking* retardado son todavía tecnologías convencionales. La innovación de la tecnología se centra ahora en la conversión catalítica de residuos pesados a alta presión de hidrógeno (conversión profunda) (AMPO, 2021).

De igual manera, se debe de desarrollar tecnología flexible para la producción de aditivos que permita explotar productos para diferentes usos tanto en combustibles como en lubricantes cambiando las condiciones de operación o características de los reactivos (Oil&Gas, 2017).

A continuación, se muestra la figura 2, en donde se aprecian los principales cambios tecnológicos e innovaciones que ha llevado a cabo el sector *downstream* dentro de la evolución de la industria petrolera a nivel internacional:

Figura 2 Evolución del cambio tecnológico en el sector *downstream* de la industria petrolera internacional



Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de literatura de la industria petrolera, 2021.

Los avances tecnológicos en curso en el área de perforación direccional y fracturación hidráulica, combinados con una digitalización altamente avanzada (es decir, métodos de detección y visualización), han contribuido enormemente a la transformación de la producción de petróleo (OPEC, 2020).

Los costos de producción han disminuido significativamente con potencial para mejoras adicionales en el futuro. Sin embargo, la producción de petróleo compacto y gas de esquisto aún enfrenta desafíos relacionados con los esfuerzos para minimizar su huella de carbono. El uso de agua, productos químicos y apuntalantes en la fracturación hidráulica, así como las emisiones de metano y quema de gas asociado, son los principales obstáculos desde una perspectiva ambiental (OPEC, 2020).

2.2 El contexto nacional

Para México, PEMEX ha sido la empresa que ha impulsado la industria energética por más de 80 años, su encadenamiento productivo en el sector petrolero ha sido pieza clave para el crecimiento y desarrollo económico durante varios años, De igual manera, ha sido pilar para desarrollar e impulsar otras industrias dentro del país. Por tal motivo se vuelve fundamental el que la industria petrolera en México se encuentre en constante innovación y a la vanguardia en el desarrollo tecnológico, ya que, de no ser así, tendría que afrontar la feroz competencia que existe a nivel mundial provocando grandes pérdidas a nivel nacional.

Dado que es importante identificar los procesos de cambio tecnológico e innovación más representativos en la industria petrolera mexicana a través de la historia, la figura 3 muestra a continuación, los eventos más representativos en donde haya existido un cambio tecnológico o un proceso de innovación disruptivo dentro de la industria petrolera en México desde sus inicios hasta la actualidad:

Figura 3 Evolución del cambio tecnológico e innovación en la industria petrolera mexicana



Fuente:: Elaboración propia con base en PEMEX, 2021.

Como se puede observar en la figura 3, la industria petrolera mexicana ha tenido una evolución considerablemente importante en términos de desarrollo tecnológico e innovación, teniendo un lento crecimiento en los últimos veinte años.

El cambio tecnológico e innovación de la industria petrolera mexicana se puede analizar, como se observó en la figura 5, desde las divisiones *upstream* y *downstream*.

En cuanto a la división *upstream* se refiere, ha habido procesos importantes en la exploración y descubrimiento de yacimientos petroleros utilizando técnicas como son la sísmica de 2D, 3D y 4D a través de su proceso evolutivo, teniendo como ejemplos el descubrimiento del campo valadecés, el yacimiento José Colomo, los varios yacimientos descubiertos en Veracruz, Tabasco, Chiapas y Campeche, el yacimiento Cantarell y lo más reciente, exploración en aguas profundas en la zona del Golfo de México.

Respecto a la producción de petróleo crudo, esta va de la mano con los yacimiento descubiertos y probados. De igual manera, como se plantea en el desarrollo tecnológico en términos internacionales, México ha hecho de su preferencia el uso del método de rotación por excelencia, el método de perfiles eléctricos, el método LWD y más reciente, ha estado probando el uso del método *fracking* en aguas profundas.

Un indicador importante del avance tecnológico e innovación en la industria petrolera, es el incremento del número de plataformas activas para la exploración y extracción de petróleo crudo, tanto en tierra como en zonas marinas. México, de acuerdo con la OPEC (2021) ha pasado de tener 187 en el año 1982 a 49 para el año 2019, esto significa que el número de plataformas activas mexicanas ha ido disminuyendo con el paso del tiempo, esto se ha debido a que empresas petroleras extranjeras han ingresado al país para realizar trabajos de exploración y producción con plataformas mejor equipadas y con mayor avance tecnológico que las plataformas mexicanas.

Dentro de la división *downstream*, se encuentra como evidencia del desarrollo tecnológico e innovación de la industria petrolera mexicana, toda la evolución en la creación de refinerías (6 en total en todo el país), innovación en los procesos de refinamiento (creación de nuevas gasolinas y tipos de aceites) y creación de plantas petroquímicas y procesadoras de gas.

En México, la capacidad de refinamiento en la división *downstream* de la industria petrolera ha ido incrementando con el paso del tiempo, sin embargo, los últimos 8 años se ha visto una notable caída, esto, debido al abandono y falta de inversión para mantener en funcionamiento correcto a las refinerías existentes. A partir del 2018, se llevó a cabo el Plan Nacional de Refinación que consiste en la rehabilitación de las refinerías existentes en el país, así como la creación de una nueva refinería en Paraíso, Tabasco.

3. La industria petrolera y su innovación tecnológica a través de reformas

A través de la historia de la industria petrolera, tanto a nivel internacional como nacional, han existido momentos de disrupción en favor del desarrollo tecnológico y la innovación a través de la creación de organismos internacionales petroleros y reformas para el mejoramiento de la productividad y eficiencia de la industria, con el fin de potencializar los recursos producidos al menor costo posible.

Dentro de los principales acontecimientos en los últimos años en la industria petrolera mundial para impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación, se encuentra en primer lugar la creación de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP y OPEC por sus siglas en inglés) en el año de 1960. Su principal objetivo es coordinar y unificar las políticas petroleras de sus países miembros (Venezuela, Arabia Saudita, Kuwait, Irán, Irak, Qatar, Indonesia, Libia, Emiratos Árabes Unidos, Argelia, Nigeria, Ecuador, Gabón, Angola y Congo) y asegurar la estabilidad de los mercados petroleros con el fin de tener un suministro eficiente, económico y regular de petróleo a los consumidores, un ingreso estable para los productores y un retorno de capital justo para quienes invierten en la industria del petróleo (OPEC, 2021). De igual manera el desarrollo e innovación dentro de la industria a través de equipos o nuevos procesos de producción son algunos de los objetivos que se plantea la OPEP.

El siguiente organismo petrolero internacional a destacar, es la Agencia Internacional de energía (AIE y EIA por sus siglas en inglés) la cual fue fundada a mediados de los setentas con el fin de adoptar una participación más activa en la negociación directa con los productores, suministros, precios y demás agentes de la industria del comercio del petróleo en el ámbito internacional (EIA, 2021).

En 1980 surgió el acuerdo de San José, en el cual, se suministraron hidrocarburos a las naciones importadoras de Centroamérica y el Caribe con base en el trasfondo de la inestabilidad del mercado internacional del precio del petróleo que rebasó los treinta dólares por barril, así como brindar apoyo en desarrollo e innovación tecnológica.

El acuerdo de Londres surgió a mediados de los ochentas en el cual, la OPEP y los principales productores de petróleo no agrupados, establecen bajo este acuerdo en reducir el precio del crudo de referencia, en 15% (1983-1985) (PEMEX, 2021).

De manera particular para el caso de México, han existido varias reformas a través de la historia de la industria petrolera que han beneficiado y buscan beneficiar la productividad y eficiencia de dicha industria, a través del desarrollo de nuevos procesos y técnicas.

Dentro de las reformas más destacadas en los últimos años, se encuentra en primera instancia la del nacimiento de los organismos subsidiarios en PEMEX en 1992, la cual, a través de la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos se dispuso la creación de cuatro organismos descentralizados de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios, los cuales serían coordinados por un corporativo (PEMEX, 2021). Esto permitiría que cada subsidiaria enfocara sus recursos y esfuerzos en el desarrollo de tecnología e innovación para equipos y procesos sin la intervención de alguna subsidiaria intermediaria.

Para el año 2002, PEMEX empieza a involucrarse junto con el Instituto Mexicano del Petróleo en desarrollar investigación para empezar a explorar y producir petróleo crudo en aguas profundas, algo que nunca antes había realizado y que ya varios países petroleros de primer nivel empezaban a desarrollar, siendo Estados Unidos uno de los primeros en llevarlo a cabo (ídem).

En el 2005, El Congreso de la Unión autoriza un nuevo régimen fiscal para la empresa, con el propósito de liberar recursos adicionales para invertir en una escala mayor en la exploración y desarrollo de nuevos yacimientos de petróleo crudo y gas natural.

En el 2010, PEMEX, ante el agotamiento de producción en ciertos yacimientos, empieza a realizar contratos integrales, los cuales permiten crear alianzas con otras empresas en campos maduros, Chicontepec y aguas profundas del Golfo de México, esto permite que empresas con mayor capacidad tecnológica puedan perforar de mejor manera.

El 2013 se convierte en un año trascendental para la industria petrolera mexicana, ya que, el presidente en ese entonces, Enrique Peña Nieto, promulga la reforma energética, la cual busca incrementar la producción petrolera del país y sus reservas, manteniendo la propiedad de la nación sobre los hidrocarburos. Para el 2015, se publica el nuevo estatuto orgánico de Petróleos Mexicanos, así como los acuerdos de creación de las siete empresas productivas subsidiarias, el cual tiene por objeto establecer la estructura, organización básica y las funciones de las distintas áreas que integran a PEMEX.

Para el 2018, se declara el Plan Nacional de Refinación, el cual incluye la rehabilitación de las seis refinerías por parte de PEMEX, así como la construcción de una más en Tabasco, la cual contará con todas las características de una refinería de primer mundo. De igual manera, para el mismo año se establece el Plan Nacional para la Producción de Hidrocarburos, el cual garantiza la seguridad y soberanía energética del país (PEMEX, 2021).

4. La industria petrolera en tiempos de la COVID-19

Actualmente, el mundo entero enfrenta una crisis sanitaria muy grave causada por la COVID-19, por la cual, la gran mayoría de las industrias se han visto afectadas de manera importante, incluyendo la industria petrolera a nivel internacional.

De acuerdo con la *International Energy Agency* (IEA) (2020), el mundo del petróleo ha experimentado muchas conmociones a lo largo de los años, pero ninguna ha afectado a la industria con la ferocidad que estamos presenciando hoy. A medida que los mercados, las empresas y economías enteras se tambalean por los efectos de la crisis global causada por la pandemia del coronavirus, los precios del petróleo se han derrumbado. Los impactos de la inestabilidad en los precios del petróleo en esta pandemia se sentirán entonces, en todas las cadenas de suministro mundiales del petróleo y se extenderán a otras partes del sector energético.

Además de la crisis en los precios del petróleo, la COVID-19 ha generado de igual manera desequilibrios entre la oferta y la demanda de petróleo, la cual se produce junto con la disminución de la necesidad de productos químicos y refinados debido a la desaceleración industrial y las restricciones de viaje a raíz del COVID-19 (Deloitte, 2021). En consecuencia, las perspectivas a corto y mediano plazo para los productores de alto costo, los operadores más pequeños y las empresas con altos niveles de deuda parecen ser más desafiantes ahora que nunca dentro de esta industria.

Las compañías petroleras de acuerdo con OPEC (2021), tuvieron que responder al colapso de los precios del petróleo que se dieron en el inicio de la pandemia (basado en el precio del crudo Brent a 25 dólares por barril) anunciando grandes recortes en su gasto en nueva producción, esto debido a que los costos de producción de un barril de petróleo eran mayores que el precio del barril en el mercado. Las reducciones iniciales estuvieron en el rango del 20% al 35% en comparación con las inversiones que habían descrito anteriormente para 2020 de acuerdo con IEA, (2020).

La industria petrolera mexicana tampoco se salvó de los efectos de la COVID-19, de acuerdo con FORBES (2020) PEMEX perdió en promedio 61% en sus ventas domésticas de productos petrolíferos en el 2020. Para poder mitigar los daños económicos del petróleo causados por la pandemia, PEMEX está desarrollando una serie de medidas las cuales en su conjunto ascienden a 113mil 40 millones de pesos, de igual manera se evaluaron y priorizaron las inversiones de alta rentabilidad reduciendo 40mil 500 millones de pesos al presupuesto de inversión que se tenían programados para el 2020 (Energy21,2020).

Pero el problema de la actual crisis sanitaria no se enfoca en las utilidades que han perdido las empresas a nivel internacional, de igual manera ha golpeado de manera fuerte a la fuerza laboral dentro de dicha industria y PEMEX no es la excepción. De acuerdo con cifras de PEMEX (2021), al mes de febrero, la empresa cuenta con una población derechohabiente de aproximadamente 750 mil personas (entre trabajadores, jubilados y familiares), registrando 37,497 personas con síntomas respiratorios a las que se han realizado 26,367 pruebas de diagnóstico, con las cuales se han logrado descartar 11,990 y confirmar 14,377 casos de Covid-19. A la fecha, se han registrado 492 defunciones en trabajadores en activo, 1328 en jubilados, 935 en familiares y 14 externos.

Por tal motivo, PEMEX ha desarrollado estrategias para mitigar el que se propague el virus dentro de la empresa en todas sus subsidiarias, ya que considera que el trabajador es el activo más valioso.

Estos esfuerzos deben de continuar realizándose en todas las empresas de la industria petrolera a nivel internacional para poder preservar la vida de sus trabajadores y poder continuar con la recuperación de la industria y alcanzar los niveles que se tenían tanto de producción como utilidades previo a la crisis sanitaria.

Conclusiones

La industria petrolera ha representado, representa y representará una pieza clave muy importante para el desarrollo de muchos países incluyendo México, ya que permite alcanzar el crecimiento y desarrollo económico de estos, así como el seguir sosteniendo industrias clave y desarrollar nuevas industrias que de igual manera beneficiarán de manera importante a estos países.

El cambio tecnológico ha jugado un papel fundamental en la historia del desarrollo de la industria petrolera tanto a nivel internacional como nacional, ya que, debido a la gran demanda del petróleo crudo y sus derivados, las empresas tanto nacionales como privadas han realizado grandes inversiones para lograr incrementar su exploración, producción y transformación teniendo cada vez mejores máquinas y herramientas para la generación de los mismos, basándose en un esquema del incremento de la productividad y tratando de reducir cada vez más sus costos de producción.

En México de manera particular, la industria petrolera ha formado pieza clave para el crecimiento y desarrollo del país, es por eso que a través del tiempo, han existido distintas reformas que tienen como objetivo encaminar los esfuerzos de la empresa a encontrar una forma más eficiente de producir, sin embargo los últimos años se ha visto que ha existido un estancamiento en la búsqueda de la productividad y eficiencia a través del cambio tecnológico en PEMEX, provocando que se quede rezagado con respecto a sus competidores en el ámbito petrolero internacional.

Debido a lo anterior, se ha hecho una revisión literaria sobre la importancia que tiene el estudio del cambio tecnológico dentro de la industria petrolera, esto con el fin de buscar nuevas soluciones que permitan de nueva cuenta fortalecer los cimientos de una industria que se ha visto golpeada por distintos factores tanto endógenos como exógenos.

Uno de esos factores en la actualidad, ha sido la pandemia que vivimos actualmente de la COVID-19, que ha puesto en predicamento a la industria petrolera internacional debido a la caída de la demanda del petróleo crudo y sus derivados.

Es por esto que hay que redireccionar los esfuerzos y buscar replantear los beneficios que proporciona la aplicación del conocimiento del cambio tecnológico a través del análisis de frontera estocástica para fortalecer a la industria petrolera tanto nacional como internacionalmente.

Referencias

- Ampo. (2021). *Proceso del refinado del petróleo y productos derivados*.
<https://www.ampo.com/es/category/sectores/refino-petroleo-y-productos-derivados-proceso-petroquimico-y-quimico-y-energia/proceso-refinado-petroleo-y-productos-derivados/>
- British Petroleum. (2020). *Statistical review of world energy 2020*. Centre for Energy Economics Research and Policy, Heriot-Watt University.
- CENSAT. (2013). *La sísmica. Impacto ambiental de la industria petrolera*.
<file:///C:/Users/enriq/AppData/Local/Temp/sismica-final.pdf>

- Deloitte. (2021). *Understanding the sector impact of COVID-19 Oil & Gas*.
<https://www2.deloitte.com/ng/en/pages/finance/articles/understanding-the-sector-impact-of-covid-19-oil-and-gas.html>
- Ecom. (2021). *Industria del petróleo y el gas*. <https://www.ecom-ex.com/es/soluciones/sectores/industria-del-petroleo-y-el-gas/>
- Energy21. (2020). *Pemex mitigará efectos del Covid con 113 mil mdp*. <http://energy21.com.mx/petroleo-y-gas/2020/04/27/pemex-mitigara-efectos-del-covid-con-113-mil-mdp>
- Energy Information Administration (EIA). (2020). *Oil and petroleum prices*.
<https://www.eia.gov/energyexplained/oil-and-petroleum-products/use-of-oil.php>
- Energy Information Administration (EIA). (2021). *Oil and petroleum products explained*.
<https://www.eia.gov/energyexplained/oil-and-petroleum-products/prices-and-outlook.php>
- Energy Intelligence Group (2019). *Energy Intelligence TOP 100 Global NOC & IOC Rankings*.
<https://www2.energyintel.com/Top100RankingsAbout>
- Extractives Hub. (2012). National Oil Companies (NOC´s). de
<https://extractiveshub.org/servefile/getFile/id/4220>
- Exxon Mobil. (2019). *2019 Outlook for Energy: A perspective to 2040*. Exxon mobil corporation..
- Gomes, L. (2011). *Perfiles eléctricos*. Petróleo América.
http://www.petroleoamerica.com/2011/02/bienvenidos_5773.html
- International Energy Agency (IEA). (2020). *The global oil industry is experiencing a shock like no other in its history*. <https://www.iea.org/articles/the-global-oil-industry-is-experiencing-shock-like-no-other-in-its-history>
- Mantilla, A. (2021). *Tecnología y petróleo*. Revista portafolio <https://www.portafolio.co/opinion/redaccion-portafolio/tecnologia-petroleo-64894>
- OECD. (2012). *Labour Losing to Capital: What Explains the Declining Labour Share? Employment Outlook*, Paris.
- Oil&Gas. (2017). *Downstream innovation*. <http://www.oil-gasportal.com/downstream/innovation/>
- Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC). (2020). *2020 World Oil Outlook 2045*. Organization of the Petroleum Exporting Countries. ISBN 978-3-9504890-0-2
- Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC). (2021). *OPEC data download*.
https://asb.opec.org/data/ASB_Data.php
- Petróleos Mexicanos (PEMEX) (2019). *Anuario estadístico 2019, PEMEX*.
https://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Anuario%20Estadistico%20Archivos/anuario-estadistico_2019.pdf
- Petróleos Mexicanos (PEMEX) (2021). *Historia de petróleos mexicanos*.
<https://www.pemex.com/acerca/historia/Paginas/default.aspx>
- Petróleos Mexicanos (PEMEX) (2021). *Reporte de estado de salud de trabajadores y derechohabientes de PEMEX afectados por COVID-19*. https://www.pemex.com/saladeprensa/boletines_nacionales/Paginas/2021-062_nacional.aspx
- Petróleos de Venezuela (PDVSA) (2018). *Producción. Cuadernos soberanía petrolera*.
<http://www.pdvsa.com/images/pdf/cuadernos/Produccion.pdf>

- PWC. (2013). *Gateway to growth: innovation in the oil and gas industry*. <https://www.pwc.com/gx/en/oil-gas-energy/publications/pdfs/pwc-gateway-to-growth-innovation-in-the-oil-and-gas-industry.pdf>
- SEMANA. (2018). *La industria petrolera evoluciona (y revoluciona)*. <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/hidrocarburos-son-el-futuro/articulo/la-industria-petrolera-evolucionaria-y-revolucionaria/590021/>
- Schlumberger. (2021). *Oilfield Glossary en español*. <https://glossary.oilfield.slb.com/es/terms/l/lwd>
- Trencome. (2013). Petroleum industry. <https://archive.is/20130412005647/http://www.trencome.com/petroleumindustry.htm>
- UKOG. (2021). *Why oil is important*. <https://www.ukogplc.com/page.php?pID=74>

Guía para autores

1. Se aceptarán trabajos de investigaciones originales en las áreas de las ciencias económicas y sociales como son: macroeconomía, microeconomía, economía internacional, economía del cambio tecnológico, economía regional, historia económica y economía ambiental.
2. Los artículos pueden recibirse en inglés o en español y deberán enviarse de manera electrónica en formato *Word* a las siguientes direcciones: jcrodriguez@umich.mx y reniesec@yahoo.com.mx
3. Los textos presentados deberán ser inéditos y los autores se comprometerán a no someterlos simultáneamente a otra revista para su publicación.
4. Los trabajos se sujetarán al dictamen anónimo del Comité Dictaminador, conformado por especialistas en los temas de interés. El nombre del autor(a) o los autores(as) deberá aparecer solamente en la primera página del artículo.
5. La extensión de los artículos, incluyendo los pies de página y referencias, no deberá exceder 30 cuartillas (tamaño carta) con letra Arial a 12 puntos y doble espacio.
6. La primera página del artículo deberá contener la siguiente información:
 - a) Título.
 - b) Autor(es). Deberán incluirse los nombres de los autores con una breve referencia curricular no mayor a dos líneas, tal y como desean que aparezca en la publicación.
 - c) Resumen en español. Este no deberá ser mayor de 100 palabras, indicando la justificación e importancia del trabajo, la metodología y las conclusiones más importantes.
 - d) *Abstract* en inglés. Igualmente, este no deberá ser mayor a 100 palabras y deberá contener la misma información que el resumen en español.
 - e) Palabras clave. Se deberá seleccionar un mínimo de tres y un máximo de cinco palabras claves en orden alfabético que indiquen los principales temas tratados.
 - f) *Keywords*. Al igual que en el inciso anterior, se deberán proporcionar un mínimo de tres y máximo de cinco *keywords* en orden alfabético que indiquen los principales temas tratados.

- g) Deberán incluirse los códigos de clasificación JEL (*Journal of Economic Literature*) que pueden consultarse en la pagina electrónica http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html.
7. Las tablas, figuras y gráficos deberán incluirse de manera numerada dentro del texto en el lugar en que el autor desee que aparezcan. Cabe la posibilidad de que en la edición final las tablas, figuras y gráficos sean movidos de lugar. Las tablas deberán elaborarse en formato *Word*. Las figuras y gráficos deben ser de alta resolución e incluirse como imágenes *Word* (no como mapa de bits). No deberán contener el título dentro de ellas y en caso de incluir texto este deberá ser con letra Arial. Las tablas, figuras y gráficos deben incluir el título y la fuente.
 8. Los símbolos y ecuaciones matemáticas deberán ser presentados claramente. Las ecuaciones deberán ser incluidas como objetos del Editor de Ecuaciones de *Word*.
 9. Las notas se presentaran al pie de página correspondiente y con numeración continua.
 10. Al final del trabajo se presentaran las referencias citadas en el texto y en orden alfabético. En el caso de un artículo de revista, este deberá citarse de la siguiente manera: apellido e inicial del nombre del autor, año de publicación, título del artículo entre comillas, título de la revista en cursiva, número de la revista y páginas que contienen el artículo.
En el caso de un libro, este deberá citarse de la siguiente manera: apellido e inicial del nombre del autor, año de publicación, título del libro en cursiva, editorial, número de edición y lugar de publicación.
Los capítulos de libros deberán citarse de la siguiente manera: apellido e inicial del nombre del autor, año de publicación, título del trabajo entre comillas, apellido e inicial del nombre del compilador, nombre del libro en cursiva, editorial y lugar de publicación.

Authors guide

1. Will be accepted for original research in the areas of economic and social sciences such as: macroeconomics, microeconomics, international economics, economics of technological change, regional economics, economic history and environmental economics.
2. Items can be received in English or Spanish and must be submitted electronically in Word format to the following addresses:
jcrodriguez@umich.mx y reniesec@yahoo.com.mx
3. The texts submitted must be unpublished and authors undertake not to submit simultaneously to another journal for publication.
4. The work shall be subject to anonymous opinion Committee found, consisting of specialists in the areas of interest. The author's name (a) or author (s) should appear only on the first page of the article.
5. The length of articles, including footnotes and references, must not exceed 30 pages (letter size) with a 12-point Arial font, double spaced.
6. The first page of the article should contain the following information:
 - a) Title.
 - b) Author (s). This should include the names of the authors with a brief reference curriculum no longer than two lines as they wish it to appear in the publication.
 - c) Summary in Spanish. This should not exceed 100 words, indicating the rationale and importance of work, methodology and major findings.
 - d) Abstract. Also, it should not exceed 100 words and must contain the same information as the summary in Spanish.
 - e) Key words. It must select a minimum of three and a maximum of six keywords in alphabetical order indicating the main topics discussed.
 - f) Keywords. As in the previous paragraph, it should provide a minimum of three and maximum of six keywords in alphabetical order indicating the main topics discussed.
 - g) The classification codes JEL (Journal of Economic Literature). These may be found in the attached document "JEL Classification System" or website: http://www.aeaweb.org/journal/jel_class_system.html.

7. The tables, figures and graphs should be included so numbered in the text where the author want to appear. It is possible that in the final editing tables, figures and graphs are moved from place. The tables to be compiled in Word format. The figures and graphs must be high resolution and included as Word images (not bitmaps). It must not contain within them the title and if it should be include text with Arial. The tables, figures and graphs should include the title and source.
8. The symbols and mathematical equations should be presented clearly. The complex equations should be included as objects of Word Equation Editor.
9. The notes will be submitted to the corresponding footnotes and continuous numbering.
10. At the end of the work will be presented the references cited in the text and in alphabetical order.

In the case of a journal article, it should be cited as follows: name and initial of author"s name, year of publication, article title in quotes, title of journal, volume (number), numbers of pages.

In the case of a book, it should be cited as follows: name and initial of authors name, year of publication, title of book, publisher, edition number and place of publication.

Chapters of books should be cited as follows: name and initial of author"s name, year of publication, title of the chapters in quotes, last name and first initial of the name of the compiler, name of book, publisher and place of publication.



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

RNEE

Revista Nicolaita de Estudios Económicos