

**ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES DE LAS
ENTIDADES DE LA REGIÓN MAR DE CORTÉS DE MÉXICO: 1993-2018**

**STUDY OF THE TOTAL PRODUCTIVITY OF THE FACTORS OF THE ENTITIES OF
THE MAR DE CORTÉS REGION OF MEXICO: 1993-2018**

Jimmy Félix Armenta¹

¹<https://orcid.org/0000-0002-3520-7795>, jimmy.felix@uas.edu.mx, Universidad Autónoma de Sinaloa

DOI: <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi39.535>

Recibido 17 de febrero 2023.

Aceptado 9 de mayo 27 2023.

Publicado 30 de mayo 2023.

Resumen

El objetivo de la presente investigación es analizar el desempeño de la productividad total de los factores (PTF) a nivel manufacturas de la región mar de cortés y el grado de contribución de cada una de las entidades que la conforman en el periodo 1993-2018. Para ello, las metodologías usadas son el modelo del Residuo de Solow mediante una función de tipo Cobb-Douglas y los diagramas sunrise/sunset de Harberger. Los resultados obtenidos muestran un crecimiento significativo de la PTF en la región para el periodo de estudio aunque claramente diferenciado ya que Baja California y Sonora son las entidades “ganadoras” al registrar el mejor comportamiento en términos de producción, empleo y productividad mientras que Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit son las entidades “perdedoras” al mostrar avances muy limitados en el crecimiento de la PTF. Lo anterior precisa la implementación de estrategias regionales que favorezcan la integración de las entidades rezagadas y que promuevan el fortalecimiento de las manufacturas mexicanas.

Palabras clave: Productividad total de los factores, diagramas sunrise/sunset, región Mar de Cortés, sector manufacturero, México.

Abstract

The main of this paper is to analyze the performance of total factor productivity (TFP) at the manufacturing level of the Mar de Cortés region and the degree of contribution of each of the entities that comprise it in the period 1993-2018. For this, the methodologies used are the Solow Residual model through a Cobb-Douglas type function and the Harberger sunrise/sunset diagrams. The results obtained show significant TFP growth in the region for the study period, although clearly differentiated since Baja California and Sonora are the "winning" entities, registering the best behavior in terms of production, employment and productivity, while Sinaloa, Baja California Sur and Nayarit are the "losing" states, showing very limited progress in TFP growth. This requires the implementation of regional strategies that favor the integration of lagging entities and that promote the strengthening of Mexican manufacturing.

Keywords: Total factor productivity, sunrise/sunset diagrams, Mar de Cortés region, manufacturing sector, Mexico.

Introducción

Los sistemas económicos tienen gran relevancia en la forma como se desarrollan las actividades productivas y como estas influyen en el tejido económico, social y político, lo que a su vez, impacta en los niveles de bienestar de las personas. Por ello, los sistemas económicos son entidades dinámicas que inciden en la forma como se desarrollan las comunidades. En este escenario, la economía regional representa un marco dentro del cual el carácter espacial de la economía se moviliza, por lo que se busca precisar los principales factores que conducen la distribución de la actividad económica sobre el espacio y comprobar que a medida que dicha distribución se modifique, se tendrán repercusiones importantes para la población y para las localidades (Hoover y Giarratani, 2020).

En la economía regional cualquier fenómeno espacial puede conducir a un resultado que refleje soluciones óptimas ya sea para el sector privado o para el beneficio colectivo pero que difícilmente suele favorecer a ambos. Por ejemplo, debido a las economías de aglomeración, surge un patrón espacial donde las actividades tienden a agruparse en ciertas áreas o regiones, creando desigualdad interregional y centros urbanos dispares. Si no se atiende, ese patrón puede crear una serie de externalidades como congestión, tensiones sociales, inestabilidad e ineficiencia espacial. Aquí es donde se justifica la incorporación de la economía regional, a través de políticas específicas, para contribuir, en la medida de lo posible, a un crecimiento más equitativo y equilibrado de la población (Azis, 2018).

En las regiones de México se tiene una marcada heterogeneidad en la dinámica productiva de las manufacturas que se acrecentó a raíz de la entrada en vigor del acuerdo comercial contraído con Estados Unidos y Canadá ya que el modelo de crecimiento se reorientó hacia el exterior viéndose favorecidas las entidades de la región frontera norte y las del centro-norte. Mientras que las entidades del sur acentuaron los rezagos que se tenían antes de la apertura comercial. Adicionalmente, se presentó la descentralización de las actividades industriales provocando un debilitamiento de las entidades de la región centro. Indiscutiblemente, esta dualidad ha repercutido en las manufacturas nacionales cuyo desempeño ha descendido notablemente en los últimos años.

El objetivo del trabajo es explicar el comportamiento de la productividad total de los factores de la región Mar de Cortés en el periodo 1993-2018 a través del modelo del Residuo de Solow con una función tipo Cobb-Douglas. Conjuntamente, se incluye la técnica de diagramas sunrise/sunset para determinar el nivel de contribución por estado al crecimiento de la productividad de la región. Cabe señalar que las entidades de la región son Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Nayarit. El presente trabajo se encuentra dentro de una serie de investigaciones enfocadas al análisis de la PTF a nivel regional de México presentados por Félix y De León (2022) de la frontera norte, por Félix., *et al.*, (2022) de la región centro, por Félix (2022) de las regiones de México y por Félix., *et al.*, (2022) de la región centro-norte.

El documento está estructurado en seis secciones a parte de esta introducción. En la primera, se muestra la revisión de la literatura de investigaciones sobre productividad total de los factores tanto a nivel internacional como nacional. En la segunda, se presentan el desempeño de las fuentes del crecimiento de la región Mar de Cortés. En la tercera, se muestra la metodología empleada en la investigación referente a la contabilidad del crecimiento a través del modelo del Residuo de Solow. En la cuarta, se exponen los resultados de la productividad total de los factores de la región y un comparativo con la nacional. En la quinta, se explican los diagramas Sunrise/Sunset por periodos para cada uno de los estados que conforman la región. Y por último, en la sexta sección contiene las conclusiones y reflexiones finales.

Revisión de la literatura de la PTF

La literatura especializada hace hincapié a la relevancia de la productividad como uno de los principales motores para alcanzar el crecimiento económico a partir de la acumulación del capital físico y humano. En este sentido, de acuerdo a Easterly y Levine (2001) aproximadamente el 60% de las diferencias en las tasas de crecimiento del ingreso por habitante de un país respecto a otro son descritas por las diferencias en las tasas de productividad. A continuación se muestra la revisión de literatura referente a la productividad total de los factores tanto en el ámbito internacional como el nacional.

La PTF a nivel internacional

El trabajo desarrollado por Tzouvelekas., *et al.*, (2007) revisa la PTF de 23 países de la OCDE en el periodo 1965-1990 mediante el residuo de Solow con una función Cobb-Douglas en el que incluye como factor el uso del medio ambiente representado por las emisiones de dióxido de carbono. Las estimaciones econométricas sugieren una tasa de crecimiento promedio de la PTF de alrededor del 1% o menos. Así también que, cuando las emisiones aumentan la contribución es considerable con una participación en la producción que podría llegar al 14%. Esto implica que el

uso de la variable dióxido de carbono contribuye a las mediciones de la PTF junto con el capital físico y humano.

En el estudio de Nguyen y Giang (2008) brindan un análisis detallado sobre el crecimiento económico, la eficiencia de la producción y el crecimiento de la PTF para la economía de Vietnam en el período 1985-2006. Incorporan el índice de Malmquist y la frontera estocástica para estimar los cambios en la productividad. En análisis tanto a nivel nacional como sectorial, los resultados estimados mostraron que el sector industrial contribuyó significativamente más al crecimiento de la producción y de la PTF que los otros sectores al registrar una tasa de crecimiento del 6.3% anual. Además, observan que el crecimiento de la PTF fue impulsado en gran medida por el capital, 45.8%, la mano de obra, 34.5%, y en menor medida por el progreso tecnológico 19.7%.

Kohli (2011) analiza la productividad total de los factores para los Estados Unidos en el periodo 1970-2001 con estimaciones de la función de producción translogarítmica agregada para corroborar el cambio tecnológico a partir de la evolución de las variables trabajo, capital y tiempo. Evidencia que si el cambio tecnológico conduce a un aumento en la producción, la tasa agregada de cambio tecnológico es una media ponderada de las tasas de aumento de la eficiencia del capital y el trabajo. Durante todo el período de análisis muestran que el cambio tecnológico es principalmente un aumento de mano de obra ya que la contribución del capital sumaba apenas 1.6%, mientras que la contribución del trabajo alcanzaba el 34.9%.

Asimismo, en el trabajo de Cardarelli y Lusinyan (2015) también analizan la productividad total de los factores de la economía de Estados Unidos aunque para el periodo 1994-2010. Estiman el crecimiento de la PTF a nivel estatal utilizando una función de producción Cobb-Douglas con participaciones laborales específicas por estado y que varían en el tiempo. Utilizan un análisis de frontera estocástica para evaluar las contribuciones relativas al crecimiento de la PTF de las tendencias tecnológicas comunes y la eficiencia técnica específica de cada estado. Dentro de los resultados encontrados señalan que después de crecer alrededor de 1.75% anual durante el periodo 1996-2004, la tasa de crecimiento promedio de la PTF se ha reducido a la mitad desde el año 2005.

Por su parte, Araujo., *et al.*, (2014) estudian la PTF para 19 países de Latinoamérica en el periodo 1960-2010 a través del modelo de Solow con una función tipo Cobb-Douglas con una frontera de producción estocástica al evaluar los componentes de eficiencia técnica, efecto escala y progreso técnico. Muestran que las tasas de crecimiento de Brasil rondaron el 7% anual. En tanto, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Guatemala, México y Paraguay registraron promedios similares entre el 4% y 5% anual. El peor desempeño fue Uruguay, con una tasa de crecimiento de 2.3%. Adicionalmente, señalan que las variables clave que explican la ineficiencia técnica en los países son el gasto público y la tasa de inflación; y también hay una relación inversa entre la ineficiencia técnica y la medida en que los precios locales se desvían de la paridad del poder adquisitivo.

En el trabajo de Gutiérrez (2019) especifica los determinantes de la PTF para las economías de América del Sur en el periodo 1990-2014. Para ello, hace uso de técnicas econométricas de datos panel con la aproximación de diversos indicadores económicos, institucionales, tecnológicos y sociales. Obtiene como resultado una marcada heterogeneidad de los países con respecto a su promedio, resaltando el desempeño de Argentina, Brasil Chile y Uruguay siendo esto bastante consistente con los avances en los sectores de educación, salud y mejoras institucionales, mientras para los países: Bolivia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela, se presentan niveles bajos de productividad en relación al primer grupo de países presentados por restricciones en la educación, alta informalidad y desigualdad, confirmando la disparidad de desarrollo entre sus economías.

La PTF a nivel México

Ahora se muestra la revisión de estudios sobre productividad aplicados para México. El trabajo de Becerril., *et al.*, (2013) aborda la PTF a 7 regiones socioeconómicas de México en el periodo 1970-2008 mediante la metodología índice de Malmquist para descomponer el crecimiento en dos factores: cambios en eficiencia técnica y cambios en tecnología. Adicionalmente, incluyen un análisis envolvente de datos para establecer la eficiencia a escala a cada periodo. Dentro de los hallazgos encontrados señalan valores superiores a la unidad en términos de la tasa de crecimiento

de la PTF para todas las regiones excepto para la región 2. Asimismo, plantean que el cambio técnico es el factor más relevante al ser fundamental al momento de considerar la innovación.

Por su parte, Díaz, et. al, (2017) llevan a cabo un estudio de la PTF de las manufacturas mexicanas con la intención de identificar su asociación con las tecnologías de la información y comunicación en el periodo 1988-2013. Para esto, emplean un análisis econométrico factorial y de conglomerados con las variables infraestructura, capacidades del personal y el uso y aprovechamiento de recursos. Evidencian que el factor ligado a la fuerza laboral presenta una mayor relación con la PTF a un nivel de significancia del 1%, es decir, cuanto mejor sean las capacidades del personal mayor serán las tasas de crecimiento de la productividad. Adicionalmente, señalan que la innovación también influye de forma significativa en el comportamiento de la PTF.

Vázquez y González (2018) examinan la PTF de 20 subsectores del sector manufacturas de México en el periodo 1988-2013 a través de la revisión del cambio de eficiencia técnica al emplear la metodología de análisis envolvente de datos (DEA) con la aplicación del índice de Malmquist y su desagregación en dos componentes: cambio técnico y cambio de eficiencia. Para ello, utilizan las variables empleo, insumos y producción bruta total. Encuentran que el cambio experimentado por los subsectores registra un promedio de 9.0% por periodo quinquenal, identificando a los periodos con menores tasas a 1993-1998 con 2.2% y 2003-2008 con 0.3%. Por lo que bajo este modelo se presentan resultados negativos en el cambio de la eficiencia técnica provocando una reducción en el crecimiento de la productividad manufacturera mexicana.

El estudio realizado por Mendoza y Díaz (2019) evalúan la PTF en la industria de alta tecnología en México durante el periodo 2003-2013. Utilizan un par de funciones para analizar dicha industria: la función Cobb Douglas y la función Translog con la finalidad de valorar el ajuste para cada una de ellas. Sus resultados indican que el factor trabajo presenta una mayor participación al proceso de producción con 0.567, después los bienes intermedios con 0.357 y el capital con el 0.173. Ello precisa un proceso de cambio tecnológico acelerado al tener valores mayores al 30% del cambio en la producción, considerándose un porcentaje elevado al tratarse de solo 5 subsectores

de la industria manufacturera y siendo decisivos en el crecimiento y por lo tanto en la PTF de la industria de alta tecnología.

En tanto, Ayala y Chapa (2019) exploran la PTF para México en el periodo 1955-2017 y realizan un comparativo con la economía de Estados Unidos aplicando estimaciones de PWT 9.1 con un filtro de Hodrick-Prescott. Para ello, incluyen las variables urbanización, comercio, reservas, apertura comercial, inversión extranjera directa, inflación y gobierno. Dentro de los resultados encontrados mencionan desempeños muy limitados de la PTF y que han disminuido a través del tiempo. A saber, en el periodo 1980-2010 la tasa de crecimiento fue de 0.8% anual mientras que en el periodo 2010-2017 fue de 0.4% anual, por lo que sugiere la descomposición a través de la desagregación sectorial y regional.

Continuando con el análisis de la PTF, Aliphath (2021) busca corroborar la asociación entre la Inversión Extranjera Directa (IED) y la productividad total de los factores de las manufacturas mexicanas en el año 2013. Utiliza el modelo del Residuo de Solow con una función tipo Cobb-Douglas al incluir las variables producción, capital y trabajo como una variable proxy a la participación de capital extranjero. Realiza una clasificación por tipo de empresa –micro, pequeña, mediana y grande– respecto al volumen de ventas y al personal ocupado y, además, categoriza a la PTF en tres niveles –baja, media y alta– obteniendo que el 86% de las empresas receptoras de IED son medianas o grandes con un desempeño de la PTF medio o bajo, por lo que no se puede concluir que la IED como factor fundamental para determinar la PTF.

Y para finalizar esta sección, el estudio realizado por Vázquez y Ortiz (2021) estima la PTF de México de manera regional en el periodo 1998-2018. Emplean modelos de datos de panel espacial a través de componentes sectoriales –tasa de crecimiento del empleo y de la productividad laboral– y componentes demográficos –tasa de crecimiento poblacional, promedio de años de estudio y fuerzas de aglomeración– con la finalidad de que los altos niveles de concentración del producto manufacturero parten de un grupo reducido de municipios. En relación a los hallazgos encontrados indican que el grado de calificación de la fuerza laboral es un factor fundamental que se encuentra altamente vinculado con el desarrollo económico del país.

Descripción de las fuentes del crecimiento

Empleo y producción

Dentro de la literatura económica se ha hecho especial énfasis de la relevancia que tienen la creación de nuevos puestos de trabajo y el incremento de la producción de bienes debido a los efectos que ocasiona en el crecimiento económico de un país. Por ello, más allá del grado de desarrollo que tenga una economía, la generación de empleos resulta esencial para alcanzar la prosperidad y la cohesión social de manera sostenible a través del tiempo puesto que constituye uno de los medios para mejorar las condiciones de vida de la población (OIT, 2015). Asimismo, incrementos en la producción revelan el uso eficiente del capital humano, de la tecnología y del capital.

Con la finalidad de proporcionar un mejor contexto al análisis del desempeño de la productividad en la región mar de cortés, a continuación se incluyen cifras de aportaciones en términos de empleo y de producción respectivamente. En el cuadro 1 se presenta el nivel de participación en el empleo de las entidades que conforman la región respecto al total nacional en el periodo 1993-2018. Los datos muestran un crecimiento moderado de la contribución de la región durante el periodo de estudio, al pasar del 8.99% al 11.75%, aunque cabe señalar que en el año 2013 se presenta la mayor aportación al empleo manufacturero de México.

Cuadro 1. Participación en el nivel de empleo regional respecto al total nacional: 1993-2018. En términos porcentuales

Región	1993	1998	2003	2008	2013	2018
Baja California	4.40	5.91	6.36	6.78	7.20	6.51
Baja California Sur	0.27	0.28	0.20	0.27	0.23	0.19
Nayarit	0.41	0.29	0.30	0.37	0.37	0.36
Sinaloa	1.25	0.93	1.11	1.22	1.24	1.22
Sonora	2.67	3.24	2.98	3.52	3.56	3.47
Región	8.99	10.65	10.94	12.17	12.61	11.75

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos del INEGI (1994- 2020).

Un aspecto interesante a señalar es que sólo los estados de Baja California y Sonora registran incrementos relativos en sus niveles de participación en relación a las manufacturas mexicanas. En este sentido, Baja California muestra un crecimiento sostenido en la generación de empleo, siendo la entidad que más contribuye del total regional con un 56%. En tanto, Sonora aporta el 30% del empleo que se genera en la región. En contraste, los estados de Sinaloa, Nayarit y Baja California Sur han perdido importancia relativa del personal ocupado del total nacional en el periodo de estudio.

Siguiendo con el análisis estadístico-descriptivo, a continuación se presenta en el cuadro 2 la participación porcentual de la producción de las entidades de la región mar de cortés en relación al total manufacturero mexicano para el periodo 1993-2018. Los datos referentes al Valor Agregado Bruto muestran un patrón muy similar a los obtenidos en el personal ocupado puesto que en la región se tienen incrementos sostenidos en la contribución de la producción respecto al total nacional. Esto es, en el año inicial, 1993, aportaban el 5.93% y al concluir el periodo, 2018, el 9.61% teniendo la mayor aportación en el año 2013 con el 9.90%.

Cuadro 2. Participación en el nivel de la producción regional respecto al total nacional: 1993-2018. En términos porcentuales

Región	1993	1998	2003	2008	2013	2018
Baja California	2.40	4.02	4.12	4.11	3.86	4.68
Baja California Sur	0.12	0.13	0.08	0.10	0.08	0.09
Nayarit	0.27	0.24	0.14	0.15	0.19	0.11
Sinaloa	0.78	0.71	0.66	0.75	0.70	0.67
Sonora	2.37	3.33	2.51	3.60	5.06	4.07
Región	5.93	8.43	7.51	8.71	9.90	9.61

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos del INEGI (1994- 2020).

En cuanto al desempeño por entidad se observa que Baja California y Sonora son las que obtienen resultados positivos al aumentar su participación relativa en relación al total de las manufacturas mexicanas. Asimismo, al interior de la región de manera conjunta contribuyen con el 91% de la producción que se genera en las entidades del mar de Cortés, ello evidencia la importancia relativa del sector secundario para dichos estados. En contraparte, se encuentran Baja California Sur, Nayarit y Sinaloa al registrar retrocesos en sus contribuciones a la producción manufacturera del país con cifras que no llegan a la unidad porcentual, lo cual es indicativo de su pobre desempeño.

Material y métodos

La productividad total de los factores es entendida como la medida de eficiencia productiva en el sentido de que cuantifica el producto que se genera a partir del uso de los insumos o factores. La productividad factorial tiene por finalidad fragmentar los cambios en la producción resultante de las variaciones en la cantidad de los factores como la tecnología, el número de empleos, calidad de los insumos de la producción y la capacidad instalada. La PTF se obtiene al restar del incremento de la producción el promedio geométrico ponderado de las tasas de crecimiento de los insumos capital y trabajo por su nivel de contribución.

La metodología del residuo de Solow (1956) parte de la idea de que la producción del sector manufacturero de cada estado es una función de trabajo, capital y tiempo que son conjuntados a través de una función regional con rendimientos constantes a escala, lo cual conlleva a que las elasticidades del producto respecto al trabajo y al capital sean iguales a la contribución de los rendimientos de los insumos en el costo total, propiciando que las participaciones del capital y del trabajo sean igual a la unidad. Por lo cual, para estimar la PTF se usa una función tipo Cobb-Douglas para establecer las relaciones del producto con los factores productivos a través de las siguientes ecuaciones:

$$PMgK * K = \alpha * Y \quad (1)$$

$$PMgL * L = (1 - \alpha) * Y \quad (2)$$

Siendo α la participación del capital en el total de la producción, por lo que esta constante se encuentra en un valor entre 0 y 1. Por lo que, la contribución del trabajo se obtiene a partir de $1 - \alpha$. De este modo, se puede expresar la función de producción tipo Cobb-Douglas por medio de la siguiente ecuación:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (3)$$

Donde A es entendida como un indicador que mide la productividad de la tecnología presente en la economía en la que tiene un valor mayor a cero. Por esto, la función Cobb-Douglas posibilita un alto nivel de sustitución entre trabajo y capital ya que contabiliza el tamaño de la renta agregada incorporada en cada factor (Vargas, 2014). Después de precisar la función Cobb-Douglas, a continuación en la ecuación (4) se registran los coeficientes de las aportaciones del capital y del trabajo para cada entidad que pertenece a la región de análisis de esta investigación, en la que dichos estadísticos ponderan la contribución por factor. De esta forma, el coeficiente de contribución del empleo se calcula como sigue:

$$Coeficiente = \frac{\left[\left(\frac{Salario\ final}{Producto\ final} \right) + \left(\frac{Salario\ inicial}{Producto\ inicial} \right) \right]}{2} \quad (4)$$

El coeficiente se obtiene del promedio de la suma de los cocientes del sueldo entre el producto en los niveles iniciales y finales. Para entender el desempeño de las fuentes de crecimiento de las manufacturas de la región mar de cortés en el periodo 1993-2018 se emplean los cálculos de la PTF con la intención de constatar la presencia o no de variaciones en la actividad productiva regional. Por consiguiente, las estimaciones de la productividad factorial comprenden la descomposición de la tasa de crecimiento de la producción menos la sumatoria de las tasas de crecimiento de los factores trabajo y capital mediante la ponderación de cada elemento respecto a su aportación en el VAB. Con ello, el índice de la PTF es estimado como sigue:

$$gPTF = gQ - [\alpha gK + (1 - \alpha)gL] \quad (5)$$

En el que g_{PTF} es la tasa de crecimiento de la productividad factorial; g_Q se refiere al crecimiento de la producción; g_K es el incremento del capital; g_L el incremento del trabajo y; α es la aportación del capital en el producto (Acevedo, 2009). Los cálculos se realizan para las entidades de la región mar de cortés –Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora- en los periodos 1993-1998, 1998-2003, 2003-2008, 2008-2013, 2013-2018 y 1993-2018. Las variables utilizadas son personal ocupado, valor agregado bruto, sueldos y activos fijos. Exceptuando el personal ocupado, se deflactaron de acuerdo al índice de precios base 2018. Los datos son extraídos de los censos manufactureros publicados en los años 1994, 1999, 2004, 2009, 2014 y 2020.

Discusión sobre los resultados de la productividad total de los factores

La productividad es importante en la economía porque tiene un enorme impacto en el nivel de vida de la población. El analizar la productividad permite apreciar las variaciones de la producción ante avances tecnológicos y usos más intensivos del capital humano. La productividad está alentada fundamentalmente por cuatro aspectos: la innovación a través de nuevas tecnologías; la educación para divulgar dichas tecnologías y mejorar las capacidades de la mano de obra; la eficiencia para favorecer la asignación eficaz de los recursos productivos y; la infraestructura (física e intangible) para apoyar a los distintos sectores de la economía (ILO, 2011).

Con la idea de complementar el análisis estadístico, enseguida se muestran los resultados de las estimaciones de la productividad total de los factores a nivel manufacturas de la región mar de cortés. Una vez realizados los cálculos a través de la ecuación (5), en el cuadro 3 se muestran las tasas crecimiento para cada uno de los factores y de la PTF en el periodo 1993-2018 y los periodos intermedios. El desempeño de las variables producción, empleo y capital registran resultados positivos, excepto en el periodo 1998-2003, sobresaliendo el crecimiento mostrado por la producción ya que presenta una tasa promedio del 5.42% para todo el periodo. En relación al capital y el empleo, exhiben incrementos moderados en sus tasas de crecimiento.

Cuadro 3. Tasas de crecimiento de la región mar de cortés (1993-2018).

En términos porcentuales

Factor	1993-1998	1998-2003	2003-2008	2008-2013	2013-2018	1993-2018
Producción	10.01	-0.56	8.46	1.69	7.89	5.42
Empleo	3.79	-0.43	1.15	0.52	2.60	0.63
Capital	3.47	-0.30	1.59	0.21	1.59	1.82
PTF	2.75	0.17	5.72	0.96	3.70	2.97

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos del INEGI (1994- 2020).

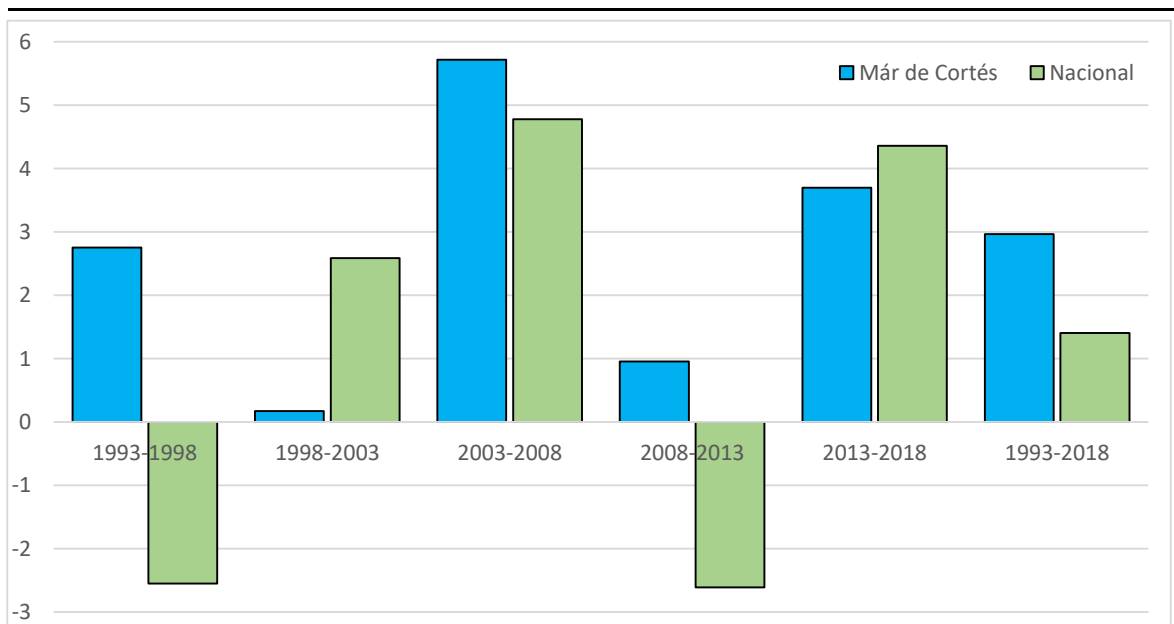
Respecto a la productividad total de los factores, la región muestra un crecimiento promedio cercano al 3% en todo el periodo, lo cual es indicativo del uso eficiente de los factores productivos al encontrarse muy por encima del promedio nacional. Aunque también es importante señalar que no ha sido un crecimiento sostenido ya que en un par de periodos, 1998-2003 y 2008-2013, se observan incrementos muy limitados en la PTF al ser inferiores a la unidad porcentual. Por el contrario, los periodos con mayor crecimiento de la región han sido 2003-2008 y 2013-2018 con tasas de 5.72% y 3.70% respectivamente.

Un aspecto importante a puntualizar es que durante el periodo de estudio, los Estados Unidos, principal socio comercial de México, sufrió un par de desaceleraciones en la economía: los ataques terroristas en 2001 y la crisis financiera de las hipotecas subprime en 2009. Y ante tales escenarios, la región mar de cortés tuvo repercusiones por los vínculos comerciales que tienen particularmente Baja California y Sonora registrando un descenso en las actividades manufactureras aunque, a pesar de ello, la productividad factorial regional continuó siendo positiva.

A continuación, en la gráfica 1 se muestra un comparativo entre las tasas de crecimiento de la PTF para la región mar de cortés y el total nacional para cada uno de los periodos analizados en esta investigación. A nivel regional se registran datos positivos en todos los periodos, sobresaliendo 2003-2008 y 2013-2018, con lo cual en promedio la región creció en términos de productividad

factorial a un ritmo del casi 3% anual. En tanto, las manufacturas mexicanas presentan un par de periodos, 1993-1998 y 2008-2013, con tasas de crecimiento negativas, obteniendo tasas de crecimiento un poco mayores al 1% anual. Con esto se denota un mayor dinamismo de la región respecto del realizado por todo el sector manufacturero en su conjunto cuyo desempeño ha sido con menor rendimiento y con una gran inestabilidad.

Gráfica 1. Productividad total de los factores de la región mar de cortés y nacional.
 En términos porcentuales



Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos del INEGI (1994-2020).

Una vez realizada la estadística descriptiva de las fuentes del crecimiento para las entidades del mar de cortés se obtienen las siguientes conjeturas. El progreso experimentado por los factores empleo y producción ha sido moderado y claramente diferenciado, destacando las entidades de Baja California y Sonora al presentar las mayores participaciones a la región. Asimismo, al aplicar el índice de la productividad total de los factores se presenta evidencia del buen desempeño de la región a través de los periodos, lo cual ratifica el buen uso de los factores productivos.

Aplicación de los diagramas sunrise/sunset de la región Mar de Cortés

Un número importante de las investigaciones sobre crecimiento se centra en determinar el nivel de la tasa de crecimiento de la productividad total de los factores de una determinada región o país a través del tiempo. Si bien es lo principal, para que las políticas económicas aplicadas tengan mejor impacto se requiere realizar un diagnóstico integral no solo de los factores que hacen crecer la PTF sino también el grado de contribución de cada miembro incluido en el estudio. En este sentido, Harberger (1998) propone los diagramas sunrise/sunset para precisar, de manera gráfica, la aportación de cada estado de la región al crecimiento de la PTF.

En relación con ello, a través de los diagramas sunrise/sunset se presenta la distribución de las variaciones de la PTF y el desempeño de cada estado en un determinado periodo de tiempo. A continuación se muestra el procedimiento metodológico de los diagramas sunrise/sunset: i) se alinean las entidades de forma descendente en función del rendimiento de la tasa de productividad total de los factores; ii) se crea una columna con el nivel de contribución por estado del valor agregado bruto; iii) se multiplica la tasa de crecimiento de la PTF por el nivel de contribución de cada estado; iv) se genera el valor acumulado de las aportaciones de la productividad por entidad; y v) se muestra de manera acumulada la participación en la producción.

Los resultados de los diagramas se pueden interpretar de la siguiente manera. Se identifica la forma “sunrise” en el caso de que los incrementos acumulados de la productividad total de los factores sea con datos positivos. En tanto, se tiene una representación “sunset” cuando la tasa acumulada de la PTF sea negativa. En este contexto, se señala a los individuos observados como “ganadores” cuando tienen buen desempeño –línea creciente en la gráfica– y contribuyen a la formación del diagrama sunrise, mientras que son considerados “perdedores” cuando registran tasas de crecimiento negativas –línea descendente en la gráfica– y se encuentran dentro del diagrama sunset (Harberger, 2005).

En la gráfica 2 se muestran los resultados de los diagramas sunrise/sunset de los niveles de contribución de la PTF de las entidades de la región mar de cortés para los periodos de análisis. En relación a 1993-1998 se tiene un crecimiento acumulado de 2.63 puntos, en el que los estados de Sonora, Baja California y Baja California Sur presentan tasas positivas en tanto que Sinaloa y Nayarit registran tasas de crecimiento negativas. Cabe señalar que Sonora y Baja California contribuyen con un poco más del 87% de la producción regional y de manera conjunta aportan gran parte del aumento de la productividad en el periodo.

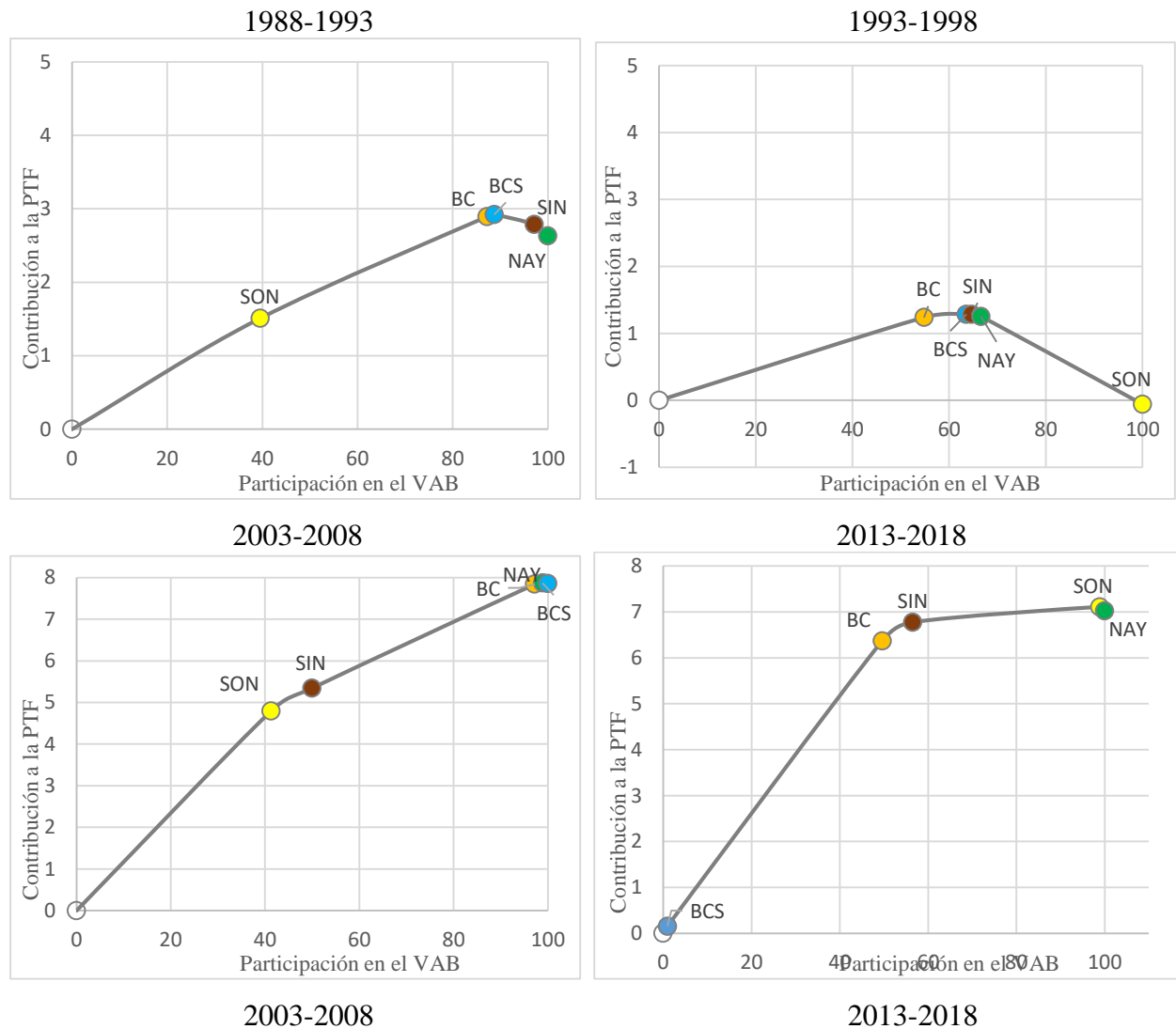
En lo correspondiente al periodo 1998-2003 la región muestra el menor rendimiento en términos de la PTF de todo el estudio con un acumulado de -0.06 puntos, esto ya que solo dos de las cinco entidades tienen tasas positivas –Baja California y Sinaloa– cuyo aporte de manera conjunta fue de 1.28 puntos. En contraparte, el resto de las entidades muestran tasas de crecimiento negativas en detrimento de la región ya que provocaron que la productividad global fuera prácticamente nulo. Específicamente, la entidad de Sonora se presenta con el peor desempeño con -1.37 puntos, lo cual puede ser explicado por los efectos de la desaceleración económica de Estados Unidos derivado de los ataques terroristas del 2001.

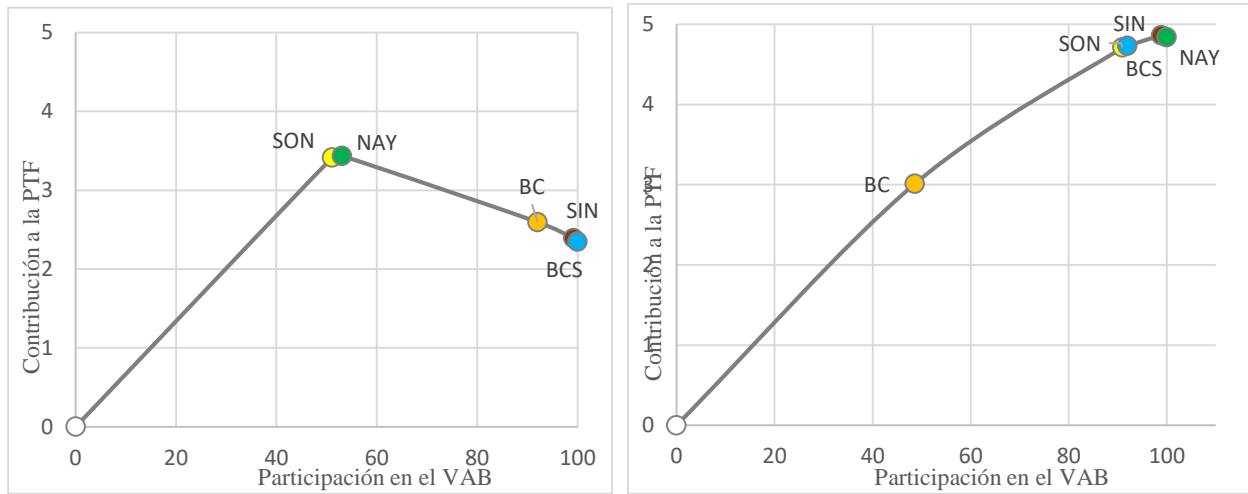
En tanto, en el periodo 2003-2008 se registra el mejor desempeño de la región dentro de los años que abarca el estudio puesto que se tiene una tasa de crecimiento acumulada de 7.86 puntos, sobresaliendo las entidades de Sonora, Sinaloa y Baja California ya que entre las tres aportan 7.84 lo que constituye el 99% de la contribución de la región. En este sentido, Sonora merece una mención aparte ya que aporta 4.80 puntos, esto es, el 61% del aprovechamiento del total regional. En contraste, aparecen Nayarit y Baja California Sur cuyo rendimiento no es el óptimo en este periodo al tener aportaciones prácticamente inexistentes a la productividad de la región.

En relación al periodo 2008-2013 se muestran resultados positivos para la productividad acumulada de la región aunque con marcados contrastes. Por un lado, Sonora presenta tasas positivas al aportar 3.41 puntos en los diagramas lo que implica un muy buen desempeño de la entidad. En cambio, las entidades de Nayarit, Baja California, Sinaloa y Baja California Sur registran cifras negativas en la contribución a la productividad. Lo anterior debido al descenso

notable del valor agregado bruto que se tradujo en decrementos de la PTF ya que la región sufrió la desaceleración de las actividades económicas, particularmente del sector manufacturero, derivado de la crisis financiera global.

Gráfica 2. Diagramas sunrise/sunset de la PTF de la región mar de cortés por periodos.





Fuente: Elaboración propia a partir de los censos económicos del INEGI: 1994-2020.

Mientras que, en el periodo 2013-2018 se observa una considerable recuperación de las entidades, ya que con excepción de Nayarit, se tienen tasas de contribución positivas lo que se traduce en un crecimiento de la región mar de cortés en 7.02 puntos. Adicionalmente, se puede señalar que Baja California exhibe el mayor crecimiento ya que aporta 6.21 del total, lo cual es indicativo de la importancia relativa en el progreso de la región. En un segundo escalón están Baja California Sur y Sinaloa al presentar un buen desempeño de la productividad. Y en un tercer nivel, Sonora y Nayarit con un magro desempeño, e incluso esta última con tasas de crecimiento negativas durante el periodo.

Y para todo el periodo, 1993-2018, la región mar de cortés presenta un muy buen desempeño en los diagramas sunrise/sunset al generar 4.84 puntos de crecimiento. Las entidades que muestran las mayores participaciones son Baja California y Sonora con 3.01 puntos y 1.70 puntos respectivamente, lo que evidencia la importancia de ambas en la región ya que de manera conjunta contribuyen con el 97% del total regional en términos de productividad factorial. En cambio, las entidades de Sinaloa y Baja California Sur tienen aportaciones muy bajas con 0.13 y 0.02 puntos del progreso de la región. Por su parte, Nayarit evidencia tasas de participación negativas para todo el periodo.

Por lo previamente expuesto, se puede mencionar que la dinámica presentada por la región mar de cortés durante el periodo de análisis indica un progreso de sus manufacturas aunque este ha sido claramente diferenciado. Por un lado, están las entidades con mejor desempeño –Baja California y Sonora– con una marcada consolidación de la actividad industrial que se encuentra adecuadamente orientado hacia el sector externo producto de los grandes vínculos con Estados Unidos. Por otro lado, están los estados con avances insuficientes –Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit– ya que no terminan por fortalecer su sector manufacturero.

Conclusiones

El presente trabajo de investigación ha sido examinado desde la economía regional con la intención de analizar la dinámica de la región mar de cortés en el ámbito de las manufacturas a través de dos vías que suelen complementarse: el comportamiento de la productividad total de los factores y la evolución de cada una de las entidades tomando en consideración su grado de contribución al total regional en el periodo 1993-2018. En virtud de lo cual, al describir el desempeño de los estados ha sido posible descomponer sus aportaciones respecto a la evolución mostrada por parte de la región mar de cortés.

En este sentido, el dinamismo de la PTF de la región confirma el uso eficiente de los factores productivos ya que se muestran resultados positivos en cada uno de los periodos analizados a diferencia de los expuestos por las manufacturas mexicanas en las que se observan periodos con tasas de crecimiento negativas. Ello implica que la región ha sabido afrontar de mejor manera los shocks económicos presentados durante los 25 años comprendidos del estudio, específicamente la crisis del efecto tequila de 1995, la recesión del 2001 por los ataques terroristas y la crisis financiera global de 2009, siendo indicativo de la estabilidad demostrada por la región.

Al estimar las fuentes del crecimiento para las entidades de la región, el crecimiento de la PTF ha sido notoriamente diferenciado ya que Baja California y Sonora han registrado los mejores desempeños al contribuir con gran parte del empleo y de la producción de la región y, por ende,

han generado las mayores tasas de crecimiento de la productividad. Ello, debido fundamentalmente a sus vínculos comerciales con el mercado externo a partir del incremento de forma significativa de la industria maquiladora. En contraste, Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit no han logrado consolidar su sector manufacturero al presentar niveles de PTF con variaciones importantes a través de los periodos de análisis.

Al aplicar la técnica de los diagramas sunrise/sunset es posible establecer el nivel de contribución de cada estado respecto del total de la productividad regional y precisar los “ganadores” de los “perdedores”. En general, en el acumulado de cada periodo, los diagramas muestran tasas de crecimiento positivas destacando 2003-2008 y 2013-2018 por registrar los mayores incrementos. En cuanto a las entidades, las consideradas ganadoras son Baja California y Sonora al mostrar un gran desempeño durante el periodo de estudio, en tanto Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit las “perdedoras” al tener crecimientos muy limitados en términos de productividad factorial.

Para concluir, es posible puntualizar que la evolución de la dinámica productiva de la región mar de cortés presenta marcadas asimetrías de crecimiento por parte de las entidades que la conforman. Esto es, el progreso mostrado por las manufacturas de Baja California y de Sonora no ha sido acompañado por Sinaloa, Baja California Sur y Nayarit cuyos rendimientos han sido ineficientes. Lo anterior precisa la implementación de estrategias regionales que favorezcan la integración de las entidades rezagadas y que a su vez promuevan la consolidación de las manufacturas mexicanas.

Bibliografía

Acevedo, E. (2009). PIB potencial y productividad total de los factores: Recesiones y expansiones en México. *Economía mexicana, Nueva época*. 18, núm. 2.

Aliphath, R. (2021). El papel de la inversión extranjera directa en la productividad total de los factores de las unidades económicas del sector manufacturero mexicano. *Economía Informa*, 429, 26-39.

Araujo, J., Gaspar, D. y Bittencourt, A. (2014). Latin America: Total factor productivity and its components. *CEPAL Review* 114, 51-65.

Ayala, E. y Chapa, J. (2019). ¿Por qué se ha estancado la Productividad Total de los Factores en México? *Revista de Economía Pública Local* ISSN: 2594-1313 *Journal of Local Public Economics*. Vol 3, Num 1, 65–80.

Azis, I. (2018). *Regional Economics: Fundamental Concepts, Policies, and Institutions*. World Scientific Publishing.

Becerril, O., Torres, M. y Díaz, L. (2013). Frontera tecnológica y productividad total de los factores de las regiones de México. *Región y sociedad*, año XXV, no. 57. 2013. Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925.

Cardarelli, R. y Lusinyan, L. (2015). U.S. Total Factor Productivity Slowdown: Evidence from the U.S. States. *International Monetary Fund*, WP/15/116.

Díaz, H., Sosa, M. y Cabello, A. (2017). Uso de TIC y productividad en México: un análisis subsectorial. *Revista de metodos cuantitativos para la economia y la empresa* 25, 156–185. ISSN: 1886-516X. www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2528

Easterly, W. y Levine, R. (2001). It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models. *IMF Seminar Series* 200012. Fondo Monetario Internacional, Washington, D.C.

Gutiérrez, A. (2019). Determinantes de la productividad total de factores en América del Sur. *Investigación & Desarrollo*, 19(2), 5-26. <https://doi.org/10.23881/idupbo.019.2-1e>

Harberger, A. (1998). A vision of the growth process. *The American Economic Review*, 88(1), 132.

Harberger, A. (2005). On the process of growth and economic policy in developing countries. Los Ángeles: Bureau for Policy and Program Coordination.

Hoover, E. y Giarratani, F. (2020). An Introduction to Regional Economics. Scott Loveridge and Randall Jackson. WVU Research Repository.

International Labour Office (ILO). (2011). *Key Indicators of the Labour Market*, 7th edition, Edit. Geneva.

Kohli, U. (2011). Total Factor Productivity and Factor Augmenting Technological Change. University of Geneva, unpublished.

Mendoza, M. y Díaz, E. (2019). Análisis de la productividad total de factores en la industria de alta tecnología en México, 2003-2013. *Análisis Económico*, vol. XXXIV, núm. 86, 65-89, ISSN: 0185-3937, e- ISSN: 2448-6655

Nguyen, K. y Giang, T. (2008). Factor productivity and efficiency of the vietnamese economy in transition. *Asia-Pacific Development Journal*, Vol. 15, núm. 1.

Oficina Internacional del Trabajo (OIT). (2015). La importancia del empleo y los medios de vida en la agenda para el desarrollo con posterioridad a 2015. Nota conceptual de la OIT sobre la agenda de desarrollo. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/statement/wcms_206443.pdf

Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. Recuperado de <http://piketty.pse.ens.fr/files/Solow1956.pdf>

Tzouvelekas, E., Vouvaki, D, Xepapadeas, A. (2007). Total factor productivity and the environment: a case for green growth accounting. FEEM working Paper No. 38.2007.

Vargas, B. (2014). La Función de producción COBB - DOUGLAS. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 8(8), 67-74.

Vázquez, A. y González, D. (2018). Un análisis de la productividad manufacturera de México entre 1988 y 2013. *Revista Iberoamericana de Contaduría Economía y Administración*, Vol. 7, Núm. 13, DOI: 10.23913/ricea.v7i13.112.

Vázquez, P. y Ortiz, S. (2021). Productividad y desarrollo económico en México, una aproximación territorial: 1998-2018. *Economía Informa*, 427.

CÓMO CITAR

Félix Armenta, J. (2023). Estudio de la productividad total de los factores de las entidades de la región mar de cortés de México: 1993-2018. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: División De Ciencias Económicas Y Sociales*, (39). <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi39.535>



[Neliti - Indonesia's Research Repository](#)

