



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ECONOMÍA

**EFICIENCIA TÉCNICA DEL SECTOR SALUD DE MÉXICO. UNA PERSPECTIVA DE
ANÁLISIS DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN ECONOMÍA

PRESENTA:

DIANA VILLEGAS ESPINOZA

ASESOR:

DR. EN CC. E. AA. OSVALDO U. BECERRIL TORRES

REVISORES

Mtro. en A. Alejandro Alanís Chico

Mtra. En Adm. Zulma Delgadillo González

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

Junio, 2022

INDICE	
Introducción.....	5
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	9
Introducción	10
1.1 Eficiencia.....	11
1.2 Frontera Estocástica	18
1.2.1 Método Mínimos Cuadrados Ordinarios	19
1.2.2 Método de Máxima Verosimilitud (MV)	20
1.3 Fronteras de Producción Estocásticas.....	21
1.3.1 Función de Producción Cobb–Douglas en su Forma Estocástica	21
1.3.2 Función de Producción de Frontera Estocástica para Descomponer el Crecimiento de PTF	22
1.4 Conclusiones.....	24
CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL	26
Introducción	27
2.1 La Eficiencia en los Sectores Productivos	28
2.1.1 Eficiencia en el Sector Agrícola	29
2.1.2 Eficiencia en el Sector Manufacturero: Industria Automotriz.....	30
2.1.3 La Eficiencia en el Sector Servicios: Sector Salud.....	31
2.2 Conformación del Sector Salud Mexicano	34
2.2.1 Evolución del Sector Salud: Surgimiento de nuevas Instituciones para la Seguridad Social.....	35
2.3 Los Recursos del Sector Salud.....	41
2.4 Conclusiones.....	47
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....	49
Introducción	50
3.1 El Uso de Fronteras Estocásticas de Producción en Distintos Sectores.....	51
3.2 Modelo de Frontera de Ineficiencia para Datos en Panel	55
3.3 Conclusiones.....	58
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	59
Introducción	60
4.1 Datos y Fuentes de Información	60
4.1.1 Producción.....	61
4.1.2 Inversión	66

4.1.3 Empleo.....	71
4.2 Análisis de la Eficiencia técnica	73
4.3 Conclusiones.....	84
Referencias.....	86
Anexos	92

Introducción

La eficiencia es un término que ha sido usado para medir la manera en que los recursos disponibles son empleados de forma óptima, sin tener cantidades ociosas que signifiquen ineficiencias. Autores como Farrell (1957) abordan el término de eficiencia técnica, quien la explica con una curva isocuanta, que representa la función de producción máxima de una empresa, utilizando una combinación de factores productivos. Otros autores como Battese y Coelli (1995) hacen uso de las fronteras estocásticas de producción para medir la ineficiencia técnica de la producción de un bien o producto específico.

La eficiencia técnica ha sido estudiada a través de los años por distintos autores, que han analizado los sectores productivos de distintas economías, y por medio de sus estudios se han encontrado ineficiencias. Así mismo, los sectores productivos enfrentan diversos obstáculos, que pueden ser demográficos, sociales, económicos, geográficos, entre otros, los cuales pueden tener consecuencias en el uso de los recursos y que, a su vez, esto afectaría la producción, dando así origen a ineficiencias dentro de los mismos sectores.

El sector salud no ha sido excepción de estudio, y al igual que otros, ha sido analizado con el fin de conocer si los recursos usados generan servicios de atención médica adecuada. Dado que este sector se ocupa de la salud de la población, por medio de los servicios de asistencia médica y otros servicios que se encuentran relacionados con el cuidado de la salud, se requieren distintos tipos de recursos, los cuales deben ser utilizados de manera óptima, sin tener desperdicios para evitar las ineficiencias, y así lograr un mayor bienestar en la salud de la población.

En México se han hecho varias reformas al sector salud, buscando mejorar la atención en los servicios prestados, pero en los últimos veinte años las reformas administrativas han pretendido incorporar a la mayor parte de la población (principalmente a personas que se encuentran en el sector informal) a alguna institución de seguridad social. Esto sería logrado por medio de programas y proyectos que mejoraran la calidad en la atención médica que brindaban las instituciones, así como la incorporación de nuevas estrategias que irían dirigidas a distintos grupos de la población.

Estos programas y estrategias garantizarían seguros de atención médica ampliada tanto para el paciente como para la familia; también se garantizaba una cobertura de todos los servicios médicos y medicamentos proporcionados en las instituciones de salud. Con estas nuevas reformas al sector salud, el número de afiliaciones a alguna de las instituciones de seguridad social aumento, pero los recursos destinados a estas no lograban cubrir las necesidades, dado el deficiente manejo que se tenía y, aunado a eso, se incorporaba una mala planeación en el desarrollo de las reformas.

Por lo que las reformas realizadas al sector salud dejaban de lado el criterio de eficiencia, a favor del criterio de equidad, ya que priorizaban la cobertura universal de la salud. Actualmente las reformas a este sector han logrado que grupos vulnerables de la población cuenten con atención médica y seguridad social, así como otros beneficios que se otorgan, pero también deben plantear estrategias para lograr ser eficientes tanto en el sector como con el uso de los recursos con los que cuentan, ya que de estos dependen los cuidados y atenciones que se le brinden a la ciudadanía.

Ante este escenario surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el nivel de eficiencia con el que está trabajando el sector salud?

Derivado de esta interrogante, se establece la hipótesis de trabajo que, de acuerdo a resultado de estudios similares, no se está realizando un uso óptimo de los factores productivos en este sector. Debido a que con las reformas implementadas por los gobiernos mexicanos, el sector salud mantenía cambios constantes que lo llevaban a no cumplir con los objetivos propuestos dentro de estas reformas, y a su vez no lograr el cumplimiento total y satisfactorio de los servicios que prometía brindar a la población. Ante estas situaciones el uso que se les daba a los factores productivos del sector se veían afectados.

En este sentido, esta tesis plantea como objetivo obtener un indicador de eficiencia técnica en el sector salud de México, con el objeto de comprobar la hipótesis planteada. Para ello, se definen los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar el marco teórico en relación a la eficiencia técnica y a las fronteras estocásticas de producción.
- Contextualizar al sector salud de México.

- Identificar la metodología para la estimación de la eficiencia técnica.
- Presentar los resultados y el análisis de la eficiencia técnica del sector salud.

Así, en el capítulo uno se analiza el concepto de eficiencia técnica usado por Farrell (1957) y cómo otros autores lo abordan. En la segunda parte de este capítulo se presenta el tema de fronteras estocásticas, ya que a través de estas se han medido los niveles de la eficiencia técnica. Dentro de estas fronteras se considera una función de producción, la cual representa un ideal del máximo producto alcanzable dado un conjunto de insumos.

En el capítulo dos se aborda el marco contextual en el que se encuentra el sector salud mexicano, por lo que se han realizado tres apartados para tener un mejor panorama de este. En el primero se presentan estudios de la eficiencia de los sectores productivos, en el cual se aborda el sector manufacturero y el sector servicios; mientras que en el segundo apartado se presenta la conformación del sector salud mexicano, en el cual aborda la evolución del mismo y el surgimiento de las instituciones de salud que brindan seguridad social a la población. Por último se tiene al tercer apartado, el cual muestra los recursos que se tienen dentro del sector salud.

En el capítulo tres se desarrollara la metodología de Battese y Coelli (1995) utilizada para la estimación de eficiencia técnica; esto a través de la frontera de producción estocástica. En el primer apartado de este capítulo se exponen diferentes autores y como estos hacen uso de la metodología de fronteras estocásticas con una función de producción Cobb–Douglas, para hacer un análisis de la eficiencia técnica en distintas industrias a través de tiempo. En el segundo apartado se expone el modelo de frontera de ineficiencia para datos en panel de Battese y Coelli (1995), a través de una función de producción de frontera estocástica.

En el cuarto capítulo se hace un análisis de la eficiencia técnica del sector salud, en el que se presentan dos apartados. En el primero se aporta información sobre los datos y fuentes de Información que se utilizan para la estimación de la eficiencia técnica, para la cual se han empleado tres variables que son la producción, la inversión y el empleo, las cuales estarán representadas por variables proxy. Cada una de las variables considera al sector de Servicios de Salud y Asistencia Social, que a su vez está

conformado por cuatro subsectores. En la segunda parte del capítulo se encuentra el análisis de eficiencia técnica, donde se analiza cada subsector de los Servicios de Salud y de Asistencia Social. Por último se presentan las conclusiones.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

Introducción

En este capítulo se analiza el concepto de eficiencia técnica usado por Farrell (1957) y cómo otros autores lo abordan. En términos generales, la eficiencia es definida como la forma en que se emplean los recursos disponibles para lograr obtener mejores resultados y producir el máximo nivel, sin tener desperdicio de los recursos. Por su parte Farrell habla de la eficiencia, como la producción máxima a partir de un conjunto de insumos dados, siempre y cuando todas las entradas y salidas se midieran en forma correcta. Esta explicación la da desde un ejemplo de una empresa.

Farrell (1957) muestra a la eficiencia mediante un gráfico, en el que se tiene la función de producción, la cual está representada por una curva isocuanta, y las diferentes posiciones respecto a esta indican diferentes situaciones de producción.

Empíricamente, a través de las funciones de producción de frontera estocástica se han medido los niveles de eficiencia técnica, ya que especifican la distribución para la eficiencia y las variaciones aleatorias en la estructura del error. La estimación de la eficiencia puede ser realizada de dos formas. La primera es mediante el método de mínimos cuadrados que es el más común, dado que es más sencillo e intuitivo, ya que a partir de ciertos supuestos presenta propiedades estadísticas deseables y, la segunda estimación, se realiza mediante el método de máxima verosimilitud, este método tiene una aplicación más extensa, debido a que aplica también a modelos de regresión no lineal en los parámetros.

En el análisis de fronteras estocásticas se considera una función de producción, la cual representa un ideal del máximo producto alcanzable dado un conjunto de insumos. Esta frontera está motivada por la idea de que las desviaciones de la frontera de producción podrían no estar totalmente bajo el control de la empresa que es estudiada, por lo que estas fronteras postulan la existencia de ineficiencias técnicas. También encontramos las fronteras estocásticas de producción con funciones Cobb-Douglas y las funciones de producción de frontera estocástica que descomponen el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF).

1.1 Eficiencia

Este trabajo analiza el concepto de eficiencia y la forma en que distintos autores lo abordan desde distintos ámbitos. En términos generales el concepto de eficiencia se define como la forma en que se emplean los recursos disponibles para lograr obtener mejores resultados y producir lo máximo posible, a partir de una cantidad de insumos dados. Además refleja si los recursos han sido utilizados al máximo de su capacidad o no, ya que si existe una capacidad ociosa de los mismos, existe un punto ineficiente y en el caso de que estos sean usados plenamente será totalmente eficiente.

Entre los autores que han hecho referencia al termino de eficiencia se encuentra Koopmans (1951), quien aborda el concepto de eficiencia productiva, la cual define como una unidad que utiliza varios insumos para producir varios productos técnicamente eficientes, de tal forma que si es imposible que consuma más de cualquier insumo, sin producir menos de algún otro producto, o usar más de algún otro insumo. Koopmans hace un análisis con un conjunto alcanzable de mercancías, así como cualquier conjunto de niveles de actividad que lo generen; se denomina eficiente si no existe otro conjunto alcanzable de flujos de mercancías en el que todos los flujos sean al menos tan grandes como los flujos correspondientes en el conjunto original.

De esta manera Koopmans (1951) identificó a aquellos flujos negativos como insumos y flujos positivos como salidas. Donde al conjunto eficiente de flujos de mercancías también se les conoce como un punto eficiente en el espacio de las mercancías. Es así como Koopmans llega a su primera conclusión, donde el conjunto de puntos eficiente es representado por una función de transformación general, en el que existen rendimientos constantes o decrecientes en la producción de cualquier bien final en relación con los aumentos en el límite de entrada (límite de disponibilidad) en cualquier factor.

Por su parte Farrell (1957) habla sobre el problema de medición de la eficiencia productiva, ya que durante mucho tiempo se consideró adecuado medir la productividad media del trabajo y utilizarla como medida de eficiencia, pero esta se vuelve una medida insatisfactoria ya que ignora todos los insumos a excepción del trabajo, trayendo como consecuencias efectos negativos en la política económica. Es por ello que Farrell busca una medida satisfactoria de la eficiencia productiva, donde se tenga

en cuenta todas aquellas entradas y evite problemas con los números de índice, obteniendo una estimación de la función de producción relevante.

Farrell (1957) también menciona que al hablar de eficiencia en una empresa, por lo general se entiende como la producción máxima a partir de un conjunto de insumos dados, siempre y cuando todas las entradas y salidas se midieran en forma correcta. Es la medida de eficiencia técnica la que se ajusta a la eficiencia dentro de una empresa, en donde se emplea dos factores de producción para producir un solo producto, en condiciones de rendimientos constantes a escala, los cuales permiten exponer toda la información relevante en un diagrama de isocuanta simple, el cual representa diversas combinaciones de los factores para producir una unidad.

Farrell (1957) muestra a la eficiencia en un gráfico (figura 1) en el que se observa la función de producción, representada por la curva isocuanta (SS') recordando que indica la máxima producción de una empresa utilizando la combinación de factores productivos, la tecnología con que se produce y la restricción presupuestaria (AA') a la que debe enfrentarse en un determinado periodo de tiempo. En donde el punto P representa las entradas de los dos factores, por unidad de producción que la empresa utiliza, y el punto Q representa una empresa eficiente que utiliza los dos factores en la misma proporción que P.

Se observa que se produce la misma producción de P usando solo una fracción de tiempo OQ/OP de cada factor, este cociente corresponde a las distancias entre OQ y OP , el cual representa las diferentes combinaciones de factores que proporcionan eficientemente el único nivel de producción del bien q , por lo que permite medir la eficiencia técnica como la relación entre la combinación eficiente (OQ) con respecto a la combinación ineficiente de insumos (OP) para producir un nivel de producto q , es decir que esto nos permite medir la eficiencia técnica como la relación de la combinación eficiente con respecto a la ineficiente de insumos.

De acuerdo con Farrell (1957), también se podría pensarse que produce OP/OQ veces más salidas a partir de las mismas entradas. Entonces si la empresa usa cantidades de insumos que son representados por el punto P para producir una unidad de q (a lo largo de SS'), la ineficiencia técnica estaría representada por la distancia QP . Esta distancia mostrara que la empresa producirá el mismo nivel de producto q en el punto Q, en

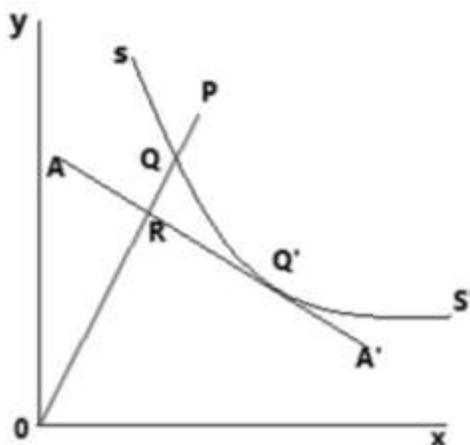
donde emplea una combinación de insumos mayor, por lo que a la empresa se le considerara ineficiente, o en el caso contrario en donde produce el mismo nivel del punto Q, con una combinación de insumos menor a la empleada en el punto P.

Farrell (1957) alude que si la distancia de ineficiencia es representada por QP y OP nos muestra la combinación de insumos ineficiente, la ineficiencia estaría expresada de la siguiente manera: QP/OP , la cual nos representa la cantidad de insumos que se deben reducir para alcanzar la eficiencia, en particular si esta ineficiencia tiende a cero, la empresa es más eficiente. Entonces la medición de la eficiencia técnica puede expresarse en términos de la ineficiencia a través de la distancia QP, esto debido a que los porcentajes de eficiencia y de ineficiencia deben sumar uno además considerar que la medida de la ineficiencia está dada por QP/OP ; por lo que la eficiencia técnica tomara valores entre cero y uno.

Ahora bien si se toma a la unidad de valor o el cien por ciento para la empresa perfectamente eficiente, tomando a la unidad de valor o el cien por ciento, se volverá indefinidamente pequeña si las cantidades de insumo por unidad de producción se vuelven indefinidamente grandes. Por lo que siempre que la SS' tenga una pendiente negativa, un incremento en el insumo por unidad de producto de un factor implicaría una menor eficiencia técnica. También es necesaria una medida de la medida en que una empresa usa los diversos factores de producción en las mejores proporciones, en vista de sus precios.

Farrell (1957) también definió el concepto de eficiencia precio, apoyándonos en la figura 1, AA' tiene una pendiente igual a la razón de precios de los dos factores, Q' es el método óptimo de producción en el que se minimiza el costo y ya que los costos de producción en este serán solo una fracción de OR/OQ de aquellos en Q, se podría decir que tanto Q como Q' son eficientes técnicamente por estar sobre la isocuanta unitaria, pero solo Q es la medida de eficiencia precio. Entonces la eficiencia precio medirá el exceso de costes en que está incurriendo por combinar los *inputs* (insumos) de una manera distinta a la óptima.

Figura 1. Eficiencia Técnica



Fuente: Farrell (1957)

Ahora si la empresa cambia las proporciones de los insumos hasta que fueran las mismas que las representadas por Q' , manteniendo constante su eficiencia técnica, sus costos se verían reducidos en un factor OR/OQ , siempre que los precios de los factores no cambien, por lo que, es razonable el medir la eficiencia de precios de la empresa. Aunque esto no sea concluyente, ya que se imposibilita decir lo que sucede con la eficiencia técnica de una empresa cuando cambia las proporciones de sus insumos, es la mejor medida disponible. Además se tiene la posibilidad de dar la misma eficiencia de precio a empresas que utilizan las mismas proporciones.

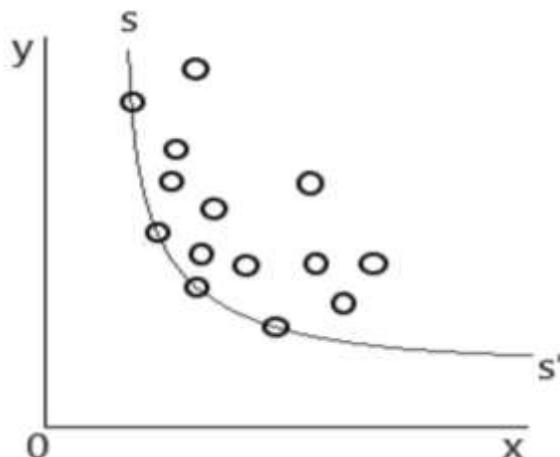
Farrell (1957) mencionaba que en el caso de que la empresa fuera perfectamente eficiente, tanto técnicamente como con sus precios, los costos serían una fracción OR/OP de lo que son en realidad. Por lo que, es conveniente llamar a esta proporción eficiencia general de la empresa, en donde se puede notar que es igual al producto de las eficiencias técnicas y eficiencias de precios. Todo esto bajo el supuesto de que se conoce la función de producción eficiente, además cada una de las medidas tiene un estándar postulado con un valor y una significación diferente. Por lo que, se considerará la definición de la función de producción de eficiencia, estimada a partir de las entradas y salidas de varias empresas.

Al presentarse de esta manera con los mismos supuestos de antes, cada empresa puede ser representada por un punto en un diagrama de isocuantas, de este modo varias empresas producirán una dispersión de puntos (ver figura 2), de modo que la función de producción estará representada por una SS' y el problema sería estimar una

SS' tan eficiente a partir de un diagrama de dispersión. En donde se pudiera suponer que la SS' es convexa al origen y no tiene pendiente positiva en ninguna parte, es decir, la isocuanta es el estándar menos exigente que sea consistente con los dos puntos observados y satisfaga estos dos supuestos.

Por lo que el supuesto de la convexidad de Farrell (1957), equivale a suponer que si dos puntos son alcanzables en la práctica, así como también en lo es en cualquier punto que represente un promedio ponderado de ellos, dado que ya se ha asumido rendimientos constantes a escala, simplemente se requiere de los procesos representados por los dos puntos para que se pueda llevar a cabo sin interferir entre sí. Entonces también se debe mantener el supuesto de que la pendiente de la isocuanta no es positiva en ninguna parte, ya que si no se toma en cuenta el aumento de aplicación de ambos factores resultaría en una reducción de la producción.

Figura 2: Frontera de Producción Eficiente



Fuente: Farrell (1957)

Derivado del concepto y análisis de eficiencia de Farrell han surgido diferentes definiciones de la eficiencia. Puig-Junoy (2000) menciona que la eficiencia técnica refleja la habilidad en que una organización obtiene el máximo nivel de producción con recursos dados, en donde las medidas empíricas de la eficiencia dependen de los datos disponibles para medir la producción. Mientras que en el enfoque económico la medida de la eficiencia se relaciona con los recursos consumidos en la producción de servicios, en el que la selección de variables representativas del producto y de los recursos implica supuestos sobre la calidad del producto.

Podemos decir que la eficiencia técnica estaría en relación de los recursos y los resultados bajo condiciones dadas, y estaría siendo evaluada a partir de comparaciones. Por su parte Mokate (2001) entiende a la eficiencia como el grado en que se cumplen los resultados al menor costo posible. El no cumplir cabalmente los resultados o el tener desperdicio de recursos o insumos hacen que la iniciativa resulte ineficiente (o menos eficiente). Además menciona que el costo no necesariamente es un desembolso, si no es el desgaste o sacrificio de un de un bien o recurso ya sea tangible o intangible.

Mientras que Martínez (2003) menciona que medir la eficiencia técnica consiste en determinar qué resultado debería alcanzar la unidad productiva que se estudia, si actuase como otra unidad, que al utilizar los factores productivos en la misma proporción, pero en menor cantidad, obtiene el mismo volumen de producto. Por tanto, la estimación de la eficiencia conlleva comparar cada unidad productiva que no pertenece a la isocuanta con otra entidad eficiente que utilice los factores productivos en la misma proporción, esto es, que se encuentre en el mismo radio vector desde el origen.

Por otro lado, en el ámbito de economía Raffo y Ruiz (2005), mencionan que la eficiencia hace referencia a la relación entre los medios empleados y los fines obtenidos, en el que un procedimiento, persona o empresa será eficiente si, una determinada disponibilidad de entrada (input), tiene la capacidad de producir la máxima cantidad de salida (output) posible o alternativamente, si para alcanzar un determinado nivel de salida se utiliza la menor cantidad de entrada. En donde su medición requiere dos etapas, la primera la determinación de una función de producción dada una tecnología y la segunda consiste en comparar resultados obtenidos.

Si vemos a la eficiencia desde la producción, esta consistiría en producir algún nivel de producto con el menor costo posible y producir un nivel de producto que corresponda al costo medio mínimo de una empresa a largo plazo. Entonces cuando las empresas se comporten de esta manera, producirán un nivel de producto óptimo correspondiente al tamaño de la empresa. Pero si esta es eficiente a escala operara con retornos a escala, es decir, que indicara la proporción en la que debe crecer el producto si todos los

insumos lo hacen en una determinada proporción, entonces esta eficiencia a escala evaluara si la empresa produce en su nivel óptimo.

Para Rueda (2011) el concepto de eficiencia en el ámbito de la producción de bienes y servicios, es que no exista despilfarro en la utilización de los recursos; es decir, la eficiencia exige obtener el máximo de producción a partir de una cantidad dada de recursos, o a la inversa, minimizar los recursos consumidos para obtener una determinada producción. Según esta doble definición se puede hablar de eficiencia en términos de output en el primer caso y en el segundo en términos de input. Es decir, se considera la eficiencia en donde se persigue minimizar el costo total para generarlos y también se busca optimizar la combinación de factores para maximizar.

Se podría decir que una empresa es eficiente, cuando logra un uso óptimo y máximo de los recursos que le son asignados, con un costo mínimo y en el menor tiempo, y con el máximo nivel de calidad factible. Por lo que medir la eficiencia nos reflejara si los recursos son explotados al máximo de su capacidad productiva o no, es decir, si hay capacidad ociosa de los factores productivos o si están siendo usados al cien por ciento. Si bien este concepto se enfoca en cantidades y no en valores, ya que no mostrara si los factores se están utilizando en producir los bienes que la gente demanda.

Ya que la eficiencia técnica se expresa en términos de outputs e inputs, podría entenderse que los primeros expresan el logro del máximo producto o servicio posible, para una combinación específica de factores, mientras que los inputs son la mínima cantidad requerida de salidas, combinados en una determinada proporción, para un nivel dado de producto o servicio. Esto nos permitirá valorar si la transformación de bienes y servicios se crea con el rendimiento correcto o no, en que se analizan los recursos utilizados, operaciones y procedimientos para la obtención de los mismos.

Labrador y Rivera (2016) abordan el análisis de la eficiencia, el cual constituye un estudio de costo-realizaciones en el cual se valoran los costos y los resultados, por lo que se convierte también en un método de control de los costos, en el sentido amplio, ya que existe una relación entre los productos y los costos de insumo, que darán como resultado el costo de una unidad de producto final, recibida por un beneficiario en cierta

unidad de tiempo; Y por ende medir la eficiencia consiste en comprobar los resultados con el tiempo invertido en la consecución de tareas y/o trabajos.

Por lo que la eficiencia examina la relación entre el producto o resultado generado y la cantidad de un determinado insumo utilizado en su generación, todo esto orientado a medir y mejorar el rendimiento, además responde a preguntas respecto de cuánto podemos expandir la producción, sin alterar la cantidad de insumos necesarios. Es por ello que es una capacidad apreciada por las empresas, ya que en la práctica estas tienen como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos asignados (limitados) y en situaciones complejas.

A partir de lo anterior consideraremos el término de eficiencia técnica dentro de las fronteras estocásticas y fronteras estocásticas de producción, para conocer cómo es que estas fronteras buscan los niveles de eficiencia en distintos sectores y que modelos de frontera son utilizados. Esto con el fin de proporcionar medidas de eficiencia específicas de las empresas y conocer si hay una utilización adecuada y máxima de los recursos con los que dispone. Además se conocerá también que niveles de ineficiencia presenta la empresa.

1.2 Frontera Estocástica

Las fronteras estocásticas han sido empleadas para medir los niveles de eficiencia a través de diferentes unidades de producción, además especifican tanto una distribución para la eficiencia como variaciones aleatorias en la estructura del error de la frontera estimada. Su estimación puede realizarse de dos formas: la primera, es estimarla mediante una versión estocástica de mínimos cuadrados ordinarios corregidos, y la segunda es mediante los métodos de máxima verosimilitud, en la que se utilizan las distribuciones específicas del término perturbación. Estas fronteras estocásticas son de tipo paramétrico.

Bravo y Pinheiro (1993) mencionan que en el modelo de la función de frontera, la eficiencia técnica se define como la capacidad de las empresas para producir el máximo rendimiento dado un conjunto de insumos y tecnología, que dicho de otra manera, la ineficiencia técnica refleja el fracaso en alcanzar el nivel más alto posible de producción

dado en *input* (entradas) y en tecnología. En donde es importante distinguir la eficiencia técnica del cambio tecnológico, ya que este último refleja un desplazamiento hacia arriba de la función de producción o un desplazamiento hacia abajo de la isocuanta unitaria.

1.2.1 Método Mínimos Cuadrados Ordinarios

Gujarati y Porter (2010) mencionan que el método de MCO es el más común, por ser mucho más intuitivo y más sencillo que el método de máxima verosimilitud. En el que a partir de ciertos supuestos, el método de mínimos cuadrados presenta propiedades estadística, que lo llevan a ser uno de los más eficaces y populares. Este método intenta minimizar la suma de cuadrados de las diferencias ordenadas (residuos) entre los puntos que se generan por la función y los correspondientes valores en los datos, en el que los estimadores mínimos cuadráticos carecen de sesgo y no tienen que ajustarse a una distribución normal.

Para Gujarati y Porter (2010) este método considera algunas propiedades estadísticas, que se mantienen solo con ciertos supuestos sobre la forma como se generaron los datos:

1. Los estimadores de MCO (Mínimos cuadrados ordinarios) se expresan únicamente en términos de las cantidades observables (muestras).
2. Son estimadores puntuales: cada estimador proporciona un solo valor (puntual) del parámetro poblacional pertinente.
3. Una vez que se obtienen los estimadores de MCO de los datos de la muestra, se obtienen la línea de regresión muestral. Esta línea tiene las siguientes propiedades:
 - Pasa a través de las medias muestrales de las cantidades Y y X
 - El valor medio de Y estimada = \hat{y}_i es igual al valor medio de Y real
 - El valor medio de los residuos \hat{u}_1 es cero
 - Los residuos \hat{u}_1 no están correlacionados con el valor pronosticado de Y_i

1.2.2 Método de Máxima Verosimilitud (MV)

Gujarati y Porter (2010) también hablan de una alternativa al método de mínimos cuadrados ese método es el de máxima verosimilitud (MV), el cual tiene una aplicación más extensa, debido a que aplica también a modelos de regresión no lineal en los parámetros. Para utilizarlo se debe hacer un supuesto sobre la distribución de probabilidad del término de perturbación u_i . La idea central de MV es la función de verosimilitud, en donde supone una variable aleatoria X , que tiene una Función de Densidad de Probabilidad (FDP) $f(X, \theta)$ que depende de un solo parámetro θ . Conocemos la FDP, pero no el valor del parámetro. Ahora supongamos que obtenemos una muestra aleatoria de n valores X , y la FDP conjunta para esos valores es:

$$g(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$$

Esta al ser una muestra aleatoria, la escribimos conjunta como el producto de la FDP individual de la siguiente forma:

$$g(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta) = f(x_1; \theta)f(x_2; \theta) \dots f(x_n; \theta)$$

Gujarati y Porter (2010) mencionan que la FDP conjunta tiene una doble interpretación. Si se conoce θ , se interpreta como la probabilidad conjunta observa los valores dados de la muestra. Pero si la consideramos como una función de θ para los valores dados de x_1, x_2, \dots, x_n , la FDP se conoce como función de verosimilitud y se expresa como:

$$L(\theta; x_1, x_2, \dots, x_n) = f(x_1; \theta)f(x_2; \theta) \dots f(x_n; \theta)$$

El estimador MV de θ es el valor de θ que maximiza la función de verosimilitud (muestra), L . Se suele tomar el \log de la función de verosimilitud, el cual es conocido como función logarítmica de verosimilitud ($\log l$). Para reglas de cálculo de maximización, se diferencia la función logarítmica de similitud respecto de la variable desconocida, y la derivada así obtenida sea igual a cero. El valor resultante del estimador se llama estimador de máxima verosimilitud y se puede aplicar la condición de segundo orden de maximización con el objeto de asegurar que el valor obtenido sea en efecto el valor máximo.

1.3 Fronteras de Producción Estocásticas

Las fronteras estocásticas consideran una función de producción, la cual representa un ideal del máximo producto alcanzable dado un conjunto de insumos. Esta frontera está motivada por la idea de que las desviaciones de la frontera de producción podrían no estar totalmente bajo el control de la empresa que es estudiada. Además postula la existencia de ineficiencias técnicas de producción de las empresas involucradas en la producción de un producto en particular. Por lo que la medición de la ineficiencia sería, la estimación empírica del grado en que los agentes observados no logran el ideal teórico.

1.3.1 Función de Producción Cobb–Douglas en su Forma Estocástica

Gujarati y Porter (2010) demuestran cómo convertir relaciones no lineales en lineales, para facilitar el trabajo dentro del marco del modelo clásico de regresión lineal (MCRL), analizando diversas transformaciones en un contexto de caso de dos variables que se amplían sin dificultad a los modelos de regresión múltiple. Por lo que demuestran que esas transformaciones con una extensión multivariada del modelo log-lineal de dos variables, en la función de producción Cobb – Douglas de la teoría de la producción. La función de producción Cobb – Douglas, en su forma estocástica, se expresa como:

$$Y_i = \beta_1 X_{2i}^{\beta_2} X_{3i}^{\beta_3} e^{u_i}$$

Dónde: Y =producción, X_2 = insumo trabajo, X_3 = insumo capital, u = término de perturbación estocástica y e = base del logaritmo natural.

Esta relación entre la producción y los dos insumos es no lineal. Al transformar este modelo mediante la función logarítmica, tenemos:

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i = \beta_0 + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + u_i$$

Donde $\beta_0 = \ln \beta_1$

Escrito de esta forma Gujarati y Porter (2010), mencionan que el modelo es lineal en parámetros β_0, β_2 y β_3 , y por consiguiente es un modelo de regresión lineal. Sin embargo, no es lineal en las variables Y y X , aunque si lo es en sus logaritmos. Las propiedades de la función de producción Cobb – Douglas son:

1. β_2 es la elasticidad (parcial) de la producción respecto del insumo trabajo, es decir, mide el cambio porcentual en la producción debido a una variación de 1% en el insumo trabajo, con el insumo capital constante.
2. De igual forma β_3 es la elasticidad (parcial) de la producción respecto del insumo capital, con el insumo trabajo constante.
3. La suma de $\beta_2 + \beta_3$ da información sobre los rendimientos a escala, es decir, la respuesta de la producción a un cambio proporcional en los insumos. Si esta suma es 1, existen rendimientos constantes a escala, es decir, la duplicación de los insumos duplica la producción, la triplicación de los insumos la triplica, y así sucesivamente. Si la suma es menor que 1, existen rendimientos decrecientes a escala: al duplicar los insumos, la producción crece en menos del doble. Por último, si la suma es mayor que 1, hay rendimientos crecientes a escala; la duplicación de los insumos aumenta la producción en más del doble.

1.3.2 Función de Producción de Frontera Estocástica para Descomponer el Crecimiento de PTF

Los modelos de frontera estocástica asumen que las empresas no utilizan por completo la tecnología existente, esto debido a que varios factores organizativos y ajenos al precio conducen a la ineficiencia técnica en la producción. En estos casos, el crecimiento de la PTF (Productividad total de los factores) puede surgir de mejoras en la eficiencia técnica, sin progreso técnico. Por lo que una descomposición de la PTF en cambios de eficiencia y cambios técnicos proporcionaría información útil en el análisis de la productividad, esto será posible si se comprenden las fuentes de variación en el crecimiento de la productividad.

Sangho y Gwangho (2001) aplican un modelo de producción de frontera estocástica para descomponer el crecimiento de la PTF en cuatro componentes: progreso técnico, cambios en la eficiencia técnica, cambios en la eficiencia de asignación y efectos de escala. Ya que en el enfoque residual de Solow se considera que el progreso técnico es la única fuente de crecimiento de la PTF. Es por ello que su estudio sugiera un requerimiento de pautas específicas para promover la productividad dentro de las

industrias y proporcionar información adicional. Definen a la función de producción estocástica de la siguiente manera:

$$y_{it} = f(x_{it}, t) \exp(-u_{it}) \quad (1)$$

Donde: y_{it} es la producción de la i -ésima empresa ($i = 1, \dots, N$) en el período de tiempo ($t = 1, \dots, 7$); $f(\cdot)$ es la frontera de producción, x es un vector de entrada, t es un índice de tendencia temporal que sirve como proxy del cambio técnico y $u \geq 0$ es la ineficiencia técnica orientada a la producción. Mientras que la ineficiencia técnica dentro de la ecuación (1) varía en el tiempo.

La frontera de producción, $f(\cdot)$ está totalmente diferenciada con respecto al tiempo para obtener

$$\frac{d \ln f(x,t)}{dt} = \frac{\partial \ln f(x,t)}{\partial t} + \sum_j \frac{\partial \ln f(x,t)}{\partial x_j} \frac{dx_j}{dt} \quad (2)$$

Para Sangho y Gwangho (2001) los términos primero y segundo en el lado derecho de la ecuación (2) miden el cambio en la producción de frontera causado por el progreso técnico (PT) y por el cambio en el uso de insumos, respectivamente. De la elasticidad de salida del insumo j , $\varepsilon_j = \partial \ln f / \partial \ln x_j$, el segundo término puede expresarse como $\sum_j \varepsilon_j \dot{x}_j$, donde un punto sobre la variable indica su tasa de cambio. Por tanto, la ecuación (2) se reescribe como

$$\frac{d \ln f(x,t)}{dt} = PT + \sum_j \varepsilon_j \dot{x}_j \quad (3)$$

Diferenciar totalmente el logaritmo de y en la ecuación (1) con respecto al tiempo y usando la ecuación (3), el cambio en la producción se puede presentar como

$$\dot{y} = \frac{d \ln f(x,t)}{dt} - \frac{du}{dt} = PT + \sum_j \varepsilon_j \dot{x}_j - \frac{du}{dt} \quad (4)$$

Sangho y Gwangho (2001) mencionan que el cambio de productividad general no solo se ve afectado por el PT y los cambios en el uso de insumos, sino también por el cambio en la ineficiencia técnica. PT es positivo (negativo) si el cambio técnico exógeno desplaza la frontera de producción hacia arriba (hacia abajo), para un nivel dado de insumos. Si $\frac{du}{dt}$ es negativo (positivo), La eficiencia técnica (ET) mejorara (se deteriora) con el tiempo, y $-\frac{du}{dt}$ puede interpretarse como la tasa a la que un productor ineficiente

alcanza la frontera de producción. Para examinar el efecto del PT y un cambio en la eficiencia sobre el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF), la PTF se define como el crecimiento de la producción no explicado por el crecimiento de los insumos:

$$T\dot{F}P = \dot{y} - \sum_j S_j \dot{x}_j \quad (5)$$

Donde S_j , es la participación del insumo j 's en los costos de producción. Sustituyendo la ecuación (4) en la ecuación (5), la ecuación (5) se reescribe como

$$T\dot{F}P = PT - \frac{du}{dt} + \sum_j (\varepsilon_j - S_j) \dot{x}_j = PT - \frac{du}{dt} + (RTS - 1) \sum_j \lambda_j \dot{x}_j + \sum_j (\lambda_j - S_j) \dot{x}_j \quad (6)$$

Donde $RTS (= \sum_j \varepsilon_j)$ denota la medición de rendimientos a escala, y $\lambda_j = f_j x_j / \sum_l f_l x_l = \varepsilon_j / \sum_l \varepsilon_l = \varepsilon_l / RTS$. El último componente de la ecuación (6) mide la ineficiencia en la asignación de recursos como resultado de las desviaciones de los precios de los insumos del valor de su producto marginal. Por tanto, en la ecuación (6), el crecimiento de la PTF se puede descomponer en PT, el cambio de eficiencia técnica ($-\frac{du}{dt}$), los componentes de escala ($SC = (RTS - 1) \sum_j \lambda_j \dot{x}_j$), y el cambio de eficiencia de asignación ($AE = \sum_j (\lambda_j - S_j) \dot{x}_j$).

1.4 Conclusiones

El concepto de eficiencia ha evolucionado a través del tiempo, debido a que varios autores han abordado el concepto, con la finalidad de que se tenga una mejor medición de esta. El concepto de eficiencia va desde un punto técnico hasta uno de precios, ya que cada uno de ellos se aborda de manera diferente, según sea el caso en el que se quiera ser eficiente. En cuanto a la eficiencia técnica, se busca emplear los recursos disponibles para producir el máximo rendimiento posible, en donde no exista una capacidad ociosa de los mismos que lleve a una ineficiencia dentro de la producción.

Por lo que la eficiencia técnica estará en relación de los recursos con los que se cuenta para alcanzar una producción máxima, evitando desperdicios de los mismos. Para su medición se ha hecho uso de las fronteras estocásticas y fronteras estocásticas de producción, las primeras especifican una distribución y variaciones aleatorias de la

eficiencia, en el que se consideran propiedades estadísticas y modelos de regresión no lineales dentro de los parámetros, esto según sea la manera de estimarla. En el caso de las fronteras estocásticas de producción consideran una función de producción, que representa el máximo nivel alcanzable y postulan la existencia de ineficiencias.

En este documento, se emplea el análisis de Fronteras Estocásticas como referente teórico y la propuesta de Farrell (1957) respecto al concepto de eficiencia técnica.

CAPÍTULO 2. MARCO CONTEXTUAL

Introducción

En este capítulo se aborda el marco contextual en el que se encuentra el sector salud mexicano, por lo que se han realizado tres apartados para tener un mejor panorama de este. En el primero se muestra la eficiencia de los sectores productivos, en el cual se aborda el sector manufacturero y el sector servicios, mientras que en el segundo apartado se presenta la conformación del sector salud mexicano, en el cual muestra la evolución del mismo y el surgimiento de las instituciones de salud que brindan seguridad social a la población. Por último tenemos al tercer apartado el cual muestra los recursos que se tienen dentro del sector salud en México.

Como ya se mencionó en el apartado 2.2, se tiene la eficiencia en los sectores productivos, dado que es importante conocer la medición dentro de estos, ya que se permite conocer si se están usando de manera adecuada los recursos, con un gasto mínimo para que de esta manera se garantice una cantidad determinada de servicios o bienes que brinden. Debido a que diferentes autores han analizado la economía mexicana y, en particular el sector manufacturero, a través de la eficiencia técnica, se ha tomado como parte del análisis para conocer cómo es que abordan la eficiencia técnica.

Autores como Chávez y Fonseca (2012) estudian este sector durante un periodo que comprende de los años de 1988 a 2008, en donde encuentran que la eficiencia técnica aumenta a través del tiempo pero existen brechas en la productividad laboral entre las regiones de México. Por su parte Molina y Castro (2015) mencionan que el desempeño dentro de este sector estará determinado por la productividad, la cual es evaluada por la eficiencia y usualmente esa misma eficiencia está representada por una frontera de producción que constituye la máxima producción alcanzable por el sector manufacturero.

En el caso del sector servicios y en particular el sector salud, se tienen diversos estudios y pocos han estudiado la eficiencia técnica en años recientes, por lo que se toma el análisis de autores anteriores para conocer cómo se encontraba el sector. Puig (2000) habla sobre la eficiencia dentro de este sector, en donde la medida de la eficiencia relaciona los recursos consumidos con la producción de servicios. Por su parte Baltazar (2004) alude que la incursión de las inversiones privadas dentro del

sector salud genera un ambiente más eficiente, ya que al incursionar como empresas privadas en la inversión de la salud se generan frutos financieros.

En cuanto a la conformación del sector salud en México la Secretaría de Salud es la encargada primordial de la prevención de enfermedades y promoción de la salud de la población, ya que este mismo sector se encuentra dividido en dos grupos, el primer grupo es el sector público, que está conformado por las instituciones que se encargan de la seguridad social (IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR) y por las instituciones públicas que se dirigen al sector de la población no asegurada, el segundo grupo es el sector privado, en el que se encuentran distintas unidades médicas y hospitalarias (Gómez et al, 2011).

Cada una de las instituciones públicas está encargada de la seguridad social de la población, y son creadas con la finalidad de tener una mayor universalidad de la salud para toda la población del país. Algunas de estas surgen desde 1943 en el gobierno de Manuel Ávila Camacho, con el propósito de garantizar un acceso integral a la salud y a la seguridad social de trabajadores. En años siguientes surgen nuevas instituciones y nuevas leyes con el fin de que toda la población tenga mayor y mejor acceso a la seguridad social, en donde se buscaba elevar el nivel de salud y reducir desigualdades.

En el apartado 2.3 se tienen los recursos con los que cuenta el sector de salud mexicano. En la primera parte encontramos el número de camas por cada mil habitantes del periodo de 1990 a 2018, posteriormente se tiene el número de médicos por cada mil habitantes de 1990 a 2017 y el número de enfermeras y parteras por cada mil habitantes. En la segunda parte se encuentra el crecimiento de los puestos de trabajo en las actividades características y conexas del sector salud durante el periodo de 2009 a 2019, en donde las actividades se dividen en servicios y bienes para el cuidado de la salud.

2.1 La Eficiencia en los Sectores Productivos

La medición de la eficiencia dentro de los sectores productivos permite conocer si se están usando correctamente los recursos, con un gasto mínimo para así garantizar una cantidad determinada de servicios o de bienes que brindan. Ya que cuanto mayor es la

cantidad (manteniendo constante la calidad), mayor será el grado de satisfacción o de bienestar. Entonces se puede decir que la eficiencia en los sectores siempre buscara el bienestar a través de una mejora dentro del mismo sector o una ampliación de la cobertura, siempre y cuando no haya una disminución de la calidad dentro del servicio o bien producido. Dentro de los sectores productivos un crecimiento de la productividad refleja un uso eficiente de los recursos, pero solo muestra una vista parcial de su desempeño.

2.1.1 Eficiencia en el Sector Agrícola

Becerril, Rodríguez y Ramírez, (2011) realizan una investigación a la eficiencia técnica del sector agropecuario en México, utilizando un análisis envolvente de datos. Ya que este sector enfrenta diversos retos, entre los que destacan el crecimiento de la población, la desigualdad y competencia que existe para el consumo de alimentos y disminuciones en la disponibilidad del agua y superficie destinada a la actividad agropecuaria. Hacen uso de la medida de eficiencia técnica desarrollada por Farrell (1957) y muestran resultados en donde la eficiencia promedio de los estados es de 0.49, por lo que se tiene una posibilidad de mejorar el producto mejoran el uso del capital y el empleo.

Millán y Soto (2020) hacen un análisis a la eficiencia del sector agrícola de México, particularmente estiman la eficiencia en la producción de los granos básicos. En donde encuentran a los municipios con menos dotaciones de recursos en el país, son los más eficientes en la producción de productos básicos. Mientras que el origen de la eficiencia proviene en un 97% de los factores que no pueden ser controlados por los municipios pero la incidencia en esta es marginal respecto a los factores que si son controlables por el municipio, por lo que se asume que el desarrollo de políticas públicas deben atender con mayor énfasis los causantes principales de la ineficiencia en los municipios que puede intervenir.

2.1.2 Eficiencia en el Sector Manufacturero: Industria Automotriz

Existen diferentes autores que han analizado al sector manufacturero a través de la eficiencia técnica en distintos periodos de tiempo. Algunos de ellos mencionan que ante aumentos de la eficiencia técnica hay mejora en el uso de recursos, aun con la existencia de brechas en la productividad laboral entre regiones de un país. Mientras que otros autores mencionan que el desempeño del sector estaría determinado por la productividad (que es la relación entre los insumos y el producto, con una tecnología dada) y sería evaluada por la eficiencia, que a su vez estaría representada por una frontera de producción.

Chávez y Fonseca (2012) estudiaron el sector manufacturero de México en un periodo que comprende de 1988 a 2008, dentro de sus resultados muestran que la eficiencia técnica aumenta durante este periodo y se traduce a una mejora en el uso de recursos, pero se muestran diferencias en distintas regiones esto a consecuencia de las brechas existentes en la productividad laboral entre las regiones, pero esto no significaba una ineficiencia dentro del sector. Por lo que se esperaba un incremento de la producción en los siguientes años, utilizando el mismo nivel de insumos.

Entonces un uso adecuado de recursos o insumo a través del tiempo puede llevar a un incremento de la producción, dando una buena eficiencia dentro del sector. Pero debe tenerse en consideración la productividad laboral que hay, ya que esta es fundamental para alcanzar objetivos, si esta es baja se tendrán afectaciones para lograr un buen crecimiento dentro del sector, incluso puede tenerse pérdidas o mal uso de los recursos, lo que llevaría a una ineficiencia. Y estas ineficiencias dentro de sectores, empresas u otras organizaciones llevan muchas veces a perdidas monetarias, materiales, entre otras.

Molina y Castro (2015) mencionan que el desempeño del sector manufacturero, está determinado por la productividad, que es la relación entre los insumos y el producto con una tecnología dada, siendo evaluada por la eficiencia y usualmente esa eficiencia es representada por una frontera de producción que constituye la máxima producción alcanzable en un sector. En el caso del sector manufacturero la frontera tiene en cuenta como variables determinantes a la producción o el valor bruto de la producción, la mano

de obra dentro del sector, el capital (consumo intermedio), el nivel de tecnología (FBKF).

De acuerdo con lo anterior la eficiencia evalúa el desempeño de la productividad dentro del sector, la cual es representada por la frontera de producción, en donde si nos encontramos por debajo de esta se está teniendo una capacidad ociosa o una ineficiencia. Pero ahora tomando las variables que se mencionan si alguna de estas es usada inadecuadamente o tiene baja productividad nuevamente nos encontramos en un punto ineficiente dentro de la frontera de producción. De esta manera es que los recursos toman un papel importante en la medición de la eficiencia en cualquier sector.

Dentro del sector manufacturero encontramos a la industria automotriz, Santos, Wong y Martínez, (2019) hacen un análisis a esta industria y menciona que evaluar el desempeño de estas actividades económicas que son pilares fundamentales para la economía permite orientar las decisiones de política pública. Esto derivado a que solo en ciertas áreas geográficas se concentra estas industrias y por ello se debe tomar en cuenta la generación de derrames de conocimiento que redunden en el desarrollo del área geográfica. También se debe profundizar en el desempeño del recurso humano ya que es considerado como una variable importante para el análisis de la eficiencia.

Esta industria pasa constantemente por procesos y tecnologías nuevas que buscan ser capaces de dar un manejo adecuado de los recursos, en entornos complicados. En donde cada operación requiere de un buen manejo y suministro de tiempo para garantizar una buena productividad. Aunado a eso se encuentran las políticas públicas, que dependiendo la región cambian según sean las circunstancias, ya que dependen de diversos factores. Estas políticas presentan un gran impacto en la toma de decisiones de las industrias, debido a que no siempre responden a las necesidades de las industrias.

2.1.3 La Eficiencia en el Sector Servicios: Sector Salud

La eficiencia dentro de este sector, presenta dificultades para ser medida debido a que los servicios son intangibles y por lo tanto se dificulta colocarles un precio medio, esto debido a que ningún servicio prestado es igual y por lo tanto el resultado del trabajo es

distinto. Además estos no son como los bienes que pueden tener una vida de uso largo, si no que estos solo duran el tiempo en que se prestan. Entonces los servicios brindados dentro de instituciones de salud, son variados de acuerdo a la calidad que se brinda, a la atención dada al paciente y a la enfermedad que este tenga, entre otros.

Puig (2000) habla sobre la eficiencia dentro del sector salud, en el que la medida de eficiencia relaciona los recursos consumidos con la producción de servicios, y existe una importante diferencia entre el producto intermedio y el producto final. El producto final es la contribución de los servicios sanitarios a la mejora del estado de salud de los individuos. Estudios empíricos miden el producto de los servicios sanitarios mediante medidas de actividad, que implica la adopción de diversos supuestos sobre la calidad del producto, la adecuación de atención y la gravedad de los pacientes atendidos.

Una de las dificultades que presenta la medición de la eficiencia dentro del sector salud es parte de la producción intangible, lo que complica su cuantificación y, además, no se vende en el mercado, por lo que no existe un precio para valorar y medir el servicio médico, la calidad, la sanidad, etc. Es por ello que la eficiencia dentro de este sector busca mejores formas de optimizar sus recursos y procesos de producción en el menor tiempo, reduciendo costos y ampliando la cobertura de usuarios para así lograr niveles de calidad altos.

Por su parte Baltazar (2004) menciona que la incursión de inversiones privadas dentro del sector salud generan un ambiente más eficiente, ya que al incursionar como empresas privadas en la inversión de la salud las pautas Económico-administrativas, que se rigen en base al factor de rendimiento (utilidad), y a la maximización de los recursos humanos, tecnológicos y materiales que proporcionan a la empresa una mayor generación de frutos financieros gracias a la eficiencia de los servicios y productos. Por lo que la atención al paciente debe ser de mayor calidad.

Las inversiones dentro del sector servicios contribuyen en gran medida al crecimiento de la eficiencia, esto debido a que se busca mejorar la atención al cliente y la calidad con la que se brinda el servicio, además de que es utilizada para tener nueva y mejor tecnología, la cual contribuye a la distribución adecuada de los recursos. Pero al ser también un recurso este debe tener una buena distribución dentro del sector. En el caso

del sector salud esta ayuda en gran medida a la compra de nuevas tecnologías, que a su vez benefician tanto a pacientes como al personal médico.

Nigenda *et al* (2016) habla de la eficiencia dentro del sector salud público y se enfoca en el análisis de los recursos humanos, ya que este sector enfrenta retos importantes para utilizar eficientemente dichos recursos así como los materiales y financieros de los que dispone. Es por ello que analiza el mercado laboral de la salud y su equilibrio, debido a que cuando estos son ineficientes se caracterizan por disponer de un mayor número de trabajadores de salud de los que pueden ser absorbidos por los proveedores de la salud, además se puede tener inequidades en la distribución de los recursos humanos.

El sector salud muestra varios problemas de eficiencia, debido a la mala distribución y organización de los recursos, entre estos figuran los recursos humanos, ya que al presentarse ausentismos de personal en las instituciones de salud, lleva a tener niveles de producción diferentes e incluso bajos y por ende no se logra el cumplimiento de objetivos. El no cumplir con estos objetivos lleva a no tener eficiencia dentro de las instituciones de salud, entonces considerando esto se podría decir que hay un uso inadecuado de los recursos, no se están aprovechando de manera que sean eficiente e incluso puede haber desperdicio de los mismos.

Ante la presión de una demanda mayor de servicios de salud, se ha buscado un incremento en el gasto público destinado a este servicio, para reducir inequidades y acrecentar la cobertura de salud, para así lograr una disminución en la mortalidad así como un aumento en la esperanza de vida. Pero un incremento del gasto no implica una mayor eficiencia, esto puede derivar de que se esté gastando demasiado, de pérdidas o mal manejo del mismo. Entonces podemos decir que la eficiencia dentro de las instituciones de salud, no siempre se logra con un aumento de los recursos, sino que va a depender de la optimización de recursos existentes.

Estos recursos pueden ser bienes tangibles o intangibles, la medición de los primeros es más fácil, debido a que estos bienes no tienen muchas variaciones y sus precios tienen una medida, mientras que los segundos si varían de acuerdo a la condición en la que se encuentre la institución de salud y el personal que atiende, ya que los servicios que se brindan siempre son distintos. Por lo tanto, podemos definir a la eficiencia

dentro del sector salud como el uso adecuado y óptimo de los recursos para obtener un nivel máximo de productividad, en el que no exista un desperdicio de los recursos.

Evaluar el nivel de la eficiencia con el que se producen bienes o servicios dentro de los sectores productivos resulta de suma importancia, ya que entre más eficiente se sea mayor es el ahorro de recursos y por ende menor el gasto que se tendrá. Muchas veces los cambios sociodemográficos, provocan un aumento en la demanda de bienes y servicios, por lo que da origen a un incremento de los costos. Es ahí cuando las asignaciones de recursos deben ser adecuadas, para obtener una combinación de factores productivos que sea capaz de obtener una cantidad mayor de bienes y servicios, para así conseguir aumentar la eficiencia.

2.2 Conformación del Sector Salud Mexicano

Entre los objetivos del sector salud, se deben incluir el de mejorar la salud de la población, reducir la mortalidad y aumentar la esperanza de vida de la misma, evitando inequidad de los servicios que brinda entre la población. Además se debe tener una disponibilidad en los servicios de salud, condiciones y calidad en los mismos para proporcionar un bienestar a la salud de la población, dando así el goce del derecho a la salud. Para los gobiernos este derecho tiene que ser prioritario, ya que de este depende la condición de salud y nivel de vida de la población. Ya que al tener un sistema de salud sólido, es una muestra de un país fuerte y en desarrollo, además de un buen nivel de vida de su población. (Nigenda *et al*, 2016)

En México la Secretaría de Salud es la encargada primordial de la prevención de enfermedades así como de la promoción de la salud de la población, y mediante la Ley General de Salud se precisa que es rectora y responsable de elaborar las normas oficiales mexicanas dentro del sector salud, de convocar a los grupos institucionales y de concentrar estadísticas sanitarias (OPS, 2002). Como funciones básicas tiene: el actualizar la normatividad de la regulación sanitaria, el evaluar los servicios prestados y operar el sistema de vigilancia epidemiológica. Tiene bajo su responsabilidad a instituciones públicas y privadas.

El sector salud en México se encuentra dividido en dos grupos, público y privado. Dentro del público se encuentran dos grupos, el primero son las instituciones encargadas de la seguridad social (IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA y SEMAR), que cubren a los trabajadores y sus familiares del sector formal, por otra parte están las instituciones públicas dedicadas al sector de la población que no está asegurado. Estas instituciones son financiadas por el trabajador, el gobierno y la empresa, según sea la institución a la que se encuentren afiliados. Mientras que en el privado encontramos distintas unidades médicas y hospitalarias (Gómez *et al*, 2011).

El Instituto Mexicano del Seguro Social o IMSS, es una institución de gobierno federal, dedicada a brindar servicios de salud y seguridad social a la población afiliada, la cual es conformada por los trabajadores del sector privado y sus familias; además cuenta el mayor número de afiliados. Por su parte el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores o ISSSTE, es una organización gubernamental que ofrece a los trabajadores del gobierno federal, seguridad social y cuidados a su salud. En el caso de personal laborando dentro de PEMEX, SEDENA o MARINA, se encuentran afiliadas a esas mismas instituciones.

2.2.1 Evolución del Sector Salud: Surgimiento de nuevas Instituciones para la Seguridad Social

En el año de 1943 durante el gobierno del presidente Manuel Ávila Camacho se crea el Instituto Mexicano de Seguridad Social, con el propósito de garantizar el acceso integral de los trabajadores al desarrollo, se convierte en la institución más importante en materia de salud y de seguridad social. Esta institución contaba con los beneficios de: maternidad, enfermedades profesionales y no profesionales, accidentes de trabajo, invalidez, vejez y muerte, además contaba con una cesantía involuntaria en edad avanzada. Además era financiado mediante contribuciones tripartitas del trabajador, el empleador y el Estado (Ochoa, 2006).

Su cobertura estaba limitada a trabajadores formales de empresas paraestatales, privadas o de administración social. Fue de manera progresiva que se hicieron las reformas para incluir a otros sectores. En el año de 1955 se incorporaron a esta

cobertura los empleados de las instituciones de crédito y aquellas organizaciones auxiliares de seguros y finanzas, más tarde, en 1974 se incluyeron a los trabajadores, campesinos, no asalariados y otros sectores sociales y sus familiares. Al no tener incorporados a trabajadores al servicio del Estado, en 1959, en el gobierno del presidente Adolfo López Mateos, se añade el apartado B al artículo 123 de la constitución (Ochoa, 2006).

En ese mismo año se promulga la Ley del Instituto de Seguridad Social y Servicios de los trabajadores del Estado (ISSSTE) mediante la cual se creó el ISSSTE. Fue hasta el primero de enero de 1960 que el instituto inició oficialmente servicios, para atender a los empleados públicos, burócratas y maestros prestadores de servicios y sus familias en todo México. Contaba con los mismos servicios que el IMSS, pero se le adicionaban el derecho de los familiares a recibir asistencia médica y medicinas, la apertura de tiendas económicas y el acceso a viviendas en renta o venta. Es en 1972 cuando se crea el Fondo de Vivienda o FOVISSSTE (Ochoa, 2006).

Al aprobarse la nueva Ley del ISSSTE en 1983 se amplían las prestaciones, se mejora la organización administrativa, aumenta la cobertura de beneficiarios y se fija un sueldo regulador para calcular la cuantía de las pensiones. Posteriormente, se reforma el artículo 24 de la Ley, en el que se amplía la cobertura de los servicios médicos a los esposos y concubinatos, además los trabajadores podían seguir inscritos de manera voluntaria en el régimen obligatorio en caso de retirarse antes de tiempo y se podían incorporar los trabajadores de los estados y municipios (Ochoa, 2006).

Trabajadores formales eran los principales beneficiarios a estas instituciones, debido a la expectativa de que el crecimiento económico incorporaría cada vez a un número mayor de trabajadores, por lo que sus beneficiarios se concentraron en los sectores urbanos e industriales. A pesar de las reformas que buscaban ampliar la cobertura de sectores beneficiarios, parte importante de la población había sido desprotegida, tal es el caso de trabajadores rurales y auto empleados, entre otros. Ya que se planteaba que la Secretaria de Salubridad y Asistencia atendiera a las personas más necesitadas y el seguro social al resto de la población.

“Al seguirse creando instituciones que cubrían segmentos específicos de trabajadores (PEMEX, CFE, SEMAR y algunas universidades), incluyendo gobiernos estatales y

municipales que establecían convenios con el ISSSTE o bien, contaban con instituciones propias de seguridad social para administrar las pensiones y jubilaciones, solo se seguía cubriendo a una pequeña parte de la población. Es a mediados de la década de los noventa, cuando se orienta a realizar la primera fase de reforma de los servicios de salud, en el que era necesario fracturar las bases del servicio social” (Ochoa, 2006).

A finales de la década de los noventa, el gobierno continuaba con la reforma del sistema de salud mexicano, en el que se favorecía el reforzamiento y la creación de las condiciones necesarias para poder mercantilizar la atención médica. La reforma a la Ley del IMSS en 1995 y la reorganización de los servicios que atienden a la población no asegurada fueron las acciones fundamentales para lograr el debilitamiento de la seguridad social. Dicha reforma buscaba la mezcla entre público-privado, como manera de garantizar el flujo de recursos del sector público de atención médica al sector privado (Tamez y Eibenschutz, 2008).

A partir del año 2000 se aplicaba el Programa Nacional de Salud (PNS) 2001-2006, el cual planteaba la necesidad de alinear las políticas fiscales con las políticas de salud, mediante un estímulo al prepago por la atención a la salud. Mediante el documento “La reforma de la salud en México”, que se basaba en el informe sobre la Salud en el Mundo de 2000, se presentaba cuatro acciones prioritarias para lograr las metas del PNS, dichas acciones eran: el establecer el seguro nacional de salud, incentivar al sector privado en el cuidado de la salud, separar la financiación de la prestación de servicios y crear un fondo nacional para la salud pública (Tamez y Eibenschutz, 2008).

El PNS 2001-2006 al tener como objetivos principales: 1) el elevar el nivel de salud de la población y reducir las desigualdades, 2) garantizar un trato adecuado a los usuarios de los servicios, 3) ofrecer protección financiera en materia de salud a todos los mexicanos, 4) y fortalecer el sistema de salud. Buscaba mejorar la calidad de la atención de los servicios de la salud, ya que más de la mitad de la población no contaba con un seguro de salud y además dependían de los servicios que otorgaba la Secretaría de Salud o bien pagaban por la atención que brindaba el sector privado.

En el año 2000 tan solo el 40.83% de la población total en México se encontraba afiliada dentro de alguna institución pública o privada, de este porcentaje la mayor parte

se encontraba afiliada al IMSS, el cual tenía el 80.75% de afiliados, un 14.67% estaba dentro del ISSSTE, y las instituciones como PEMEX, Defensa o Marina tenían tan solo al 2.6% de los afiliados y el 2.67% restante se encontraban afiliados dentro de otra institución. Mientras que la mayor parte de la población se encontraba no afiliada, la cual representaba el 57.81% y tan solo el 1.36% se encontraba en no especificado (véase tabla1).

Tabla 1. Porcentaje de la población total derechohabiente en 2000

DERECHOHABIENTES					NO DERECHOHABIENTE	NO ESPECIFICADO
IMSS	ISSSTE	PEMEX, DEFENSA O MARINA	EN OTRA INSTITUCIÓN	TOTAL		
80.75	14.67	2.60	2.67	40.83	57.81	1.36

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda (2000)

La reforma a la Ley General de Salud, estableció el Sistema de Protección Social en Salud (SPSS) a inicios del 2004, el cual era financiado por contribuciones de los gobiernos federal y estatal e ingresos de las familias. Dicho sistema incluía el Seguro Popular, el cual estaba destinado a financiar las intervenciones de servicios personales a través de un paquete amplio de atención para los afiliados. Dicho seguro debía extenderse de manera gradual a lo largo de siete años, para dar cobertura a todas las familias que no estaban aseguradas, en donde se le daba prioridad a familias pobres y con alto grado de marginación y a grupos de poblados rurales e indígenas (Gakidou et al, 2007).

En el gobierno del presidente Felipe Calderón se continuó con el Seguro Popular y se añadieron nuevos aspectos como el “seguro médico para la nueva generación”, el cual garantizaba que todos los recién nacidos estuvieran cubiertos por un seguro médico amplio, en el que se incluía las intervenciones preventivas, curativas y de rehabilitación para todas las familias con niños nacidos, además se propuso garantizar que se cubrieran todos los servicios médicos proporcionados en las unidades de salud, los medicamentos asociados, las consultas y tratamientos, con la posibilidad de ser atendidos en sus localidades (Flemand y Moreno, 2015).

Mientras que la estrategia “embarazo saludable”, garantizaba a toda mujer embarazada un seguro de atención médica para ella y su familia. Por ultimo estaba el renovado al

programa nacional de cirugía extramuros, que estaba dirigido a la población que se encontraba en zonas de alta y muy alta marginación y que no tenían un acceso regular a servicios de cirugía. Además el seguro popular empezó a operar los servicios del componente de salud del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades (Flemand y Moreno, 2015).

Durante el año 2010 el número de afiliaciones a instituciones de salud fue mayor que con respecto al año 2000, en este año se registró un 64.55% de la población total, del cual un 48.79% estaba inscrito dentro del IMSS y el 36.17% de los afiliados ya se encontraban incorporados al seguro popular, mientras que tan solo el 8.69% se encontraban afiliados al ISSSTE, el 1.5% estaba en PEMEX, defensa o marina y el 5.04% de personas derechohabientes se encontraba afiliada a una institución privada o a otra institución. Mientras que el 33.85% de la población se seguía encontrando sin afiliación y solo 1.6% estaba en no especificado (véase tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje de la población total derechohabiente en 2010

DERECHOHABIENTE							
IMSS	ISSSTE	ISSTE ESTATAL	PEMEX, DEFENSA O MARINA	SEGURO POPULAR	INSTITUCIÓN PRIVADA	OTRA INSTITUCIÓN	TOTAL
48.79	8.69	1.24	1.5	36.17	2.77	2.27	64.55

NO DERECHOHABIENTE	NO ESPECIFICADO
33.85	1.6

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Censo de Población y Vivienda (2010)

En 2012, el gobierno del presidente Felipe Calderón declaraba que ya se había alcanzado la meta de cobertura universal de asegurar a 52.6 millones de personas. Pero estos datos no coincidían con los datos que reportaba la Comisión Nacional de Protección Social, el censo Nacional de Población y los cálculos del CONEVAL, ya que sus cifras eran mucho menores a las registradas por el gobierno. Estas diferencias de datos podían deberse a razones tales como el no estar al tanto de que es un seguro familiar y que algunos miembros no estuvieran enterados, o bien, mencionaban que

recibían servicios de los sistemas del Seguro Médico Nueva Generación o de algún otra estrategia (Flemand y Moreno, 2015).

En 2014 durante el gobierno del expresidente Enrique Peña Nieto, se quitaría el fondo único y se desaparecerían las cuotas trabajador-empresa debido a motivos presupuestales, ya que con las reformas fiscales no se daría un solo paquete de impuestos generales que unificara la atención a la salud. Ya que se buscaba un padrón único que impactara en la eficiencia del gasto y el ahorro de los recursos. Aunado a esto se buscaba reformar el Artículo Cuarto constitucional, el cual pretendía que las instituciones públicas (sin contar el Seguro Popular) garantizaran paquetes básicos mínimos sujeto a condiciones precisas para su acceso, el quitar de manera interinstitucional los protocolos de atención y tarifas para aplicar dicho paquete básico (Leal, Sánchez y León, 2016).

Además se integraría la Comisión Nacional de Salud Universal con las demás instituciones, la cual debía ejecutar el racionamiento de paquetes básicos mínimos y determinar costos y tarifas interinstitucionales. También se crearía una procuraduría que vigilaría y haría exigir los paquetes mínimos, la cual sería independiente de las demás instituciones y tendría la facultad de comprometer a cada una de ellas a prestar los servicios o bien a pagar en caso de que estas se negaran o hacer que el paciente se dirigiese a una institución alterna o instituciones privadas (Leal, Sánchez y León, 2016).

Durante los primeros dos años de gobierno del expresidente Enrique Peña Nieto con una reforma fallida y no lograr el seguro de salud universal, se reconoció que esta universalidad se debía construir en distintos frentes, en donde, los cambios de marco jurídico y presupuestal no servían, sin antes no existía una mediación administrativa, de recursos humanos y de infraestructura que garanticen la prestación de servicios. Ante estos fallos de ineficiencia y abuso en el manejo de recursos públicos, el tan esperado seguro de salud universal no llegó a cumplir las metas establecidas y el sector salud cada vez presentaba menos eficiencia (Leal, Sánchez y León, 2016).

Con la llegada de un nuevo gobierno en 2018, se estableció el acceso a trabajadores domésticas al IMSS, con la incorporación voluntaria al régimen obligatorio, en donde, el empleador decidía si lo aseguraba o no. Esto debido a que era un trato discriminatorio

por el artículo primero constitucional, además de ser una violación a los derechos humanos a la seguridad social, en donde no debía existir razón para que la Ley Federal del Trabajo y del IMSS excluyeran a ese sector de la población. Es por ello que el Estado debía tomar medidas para que estos sistemas de seguridad social incluyeran a trabajadores domésticos a la seguridad social (Mendizábal, 2020).

Para el año 2020 la mayor parte de la población ya se encontraba afiliada a alguna de las instituciones de salud, si bien la mayor parte de afiliados se sigue encontrando dentro del IMSS, del total de población afiliada el 51.03% se encuentra dentro de este, el 35.47% se coloca dentro del instituto de salud para el bienestar y solo el 8.86% se encuentra en el ISSSTE e ISSSTE Estatal. Solo un 2.82% del total de afiliados se encuentran dentro de una institución privada. En el caso de personas no afiliadas se tiene un total de 26.19% y solo un 0.34% está dentro de los no especificados (véase tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de la población total derechohabiente en 2020

DERECHOHABIENTES								
IMSS	ISSSTE	ISSTE ESTATAL	PEMEX, DEFENSA O MARINA	INSTITUTO DE SALUD PARA EL BIENESTAR	IMSS-BIENESTAR	INSTITUCIÓN PRIVADA	OTRA INSTITUCIÓN	TOTAL
51.03	7.74	1.12	1.28	35.47	1.03	2.82	1.24	73.47

NO DERECHOHABIENTE	NO ESPECIFICADO
26.19	0.34

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda (2020)

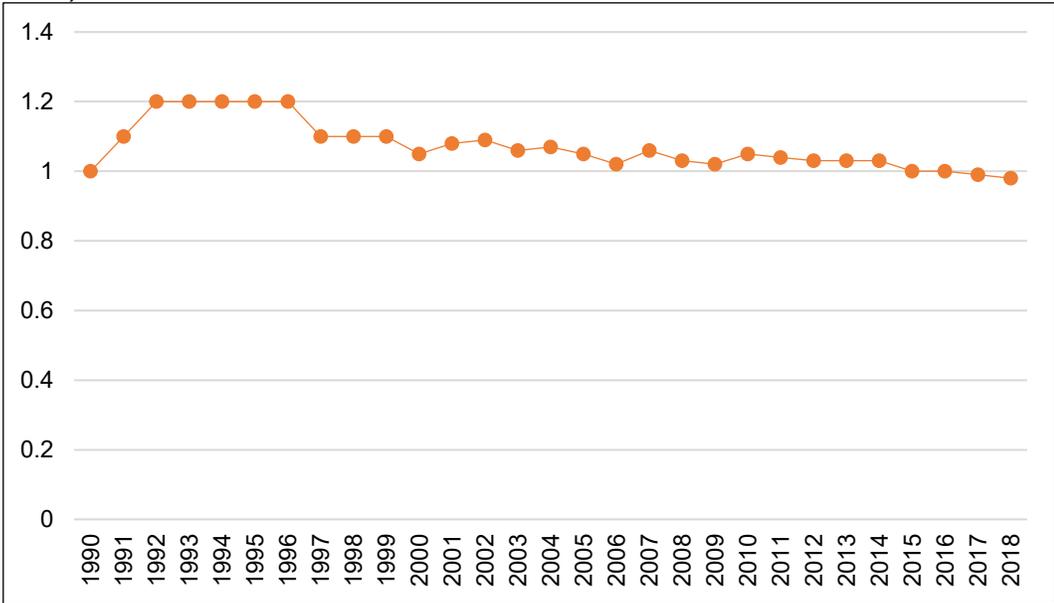
2.3 Los Recursos del Sector Salud

Los recursos con los que cuenta una institución de salud son fundamentales para poder brindar una atención de calidad a los pacientes. En México los recursos con los que cuentan son bajos en comparación con el número de habitantes que se tiene, ya que estos indispensables para poder brindar una buena atención a la población. A continuación se hará un análisis de los recursos con los que cuenta el sector salud

mexicano, primero se verán camas, médicos, enfermeras y parteras con las que se cuentan por cada mil habitantes, posteriormente se pasara al crecimiento de puestos de trabajo de las actividades características y conexas del sector salud.

De acuerdo con datos de *World Bank* (2020) México en el año 1990 contaba con una cama por cada mil habitantes, y en periodo comprendido de 1992 a 1996 se registra el número más alto de 1.2 camas por cada mil habitantes que había en el país, mientras que de 1997 a 2016 el registro de camas se encontraba entre un rango de 1 a 1.1 camas, y para los años 2017 y 2018 se tiene que por cada mil habitantes se tiene 0.99 y 0.98 respectivamente, por lo que a través de los años el número de camas se ve reducido, en donde, si la situación sigue así la posibilidad de tener una cama en una institución de salud es muy baja (véase gráfica 1).

Gráfica 1. Número de camas por cada mil habitantes en México (1990-2018)

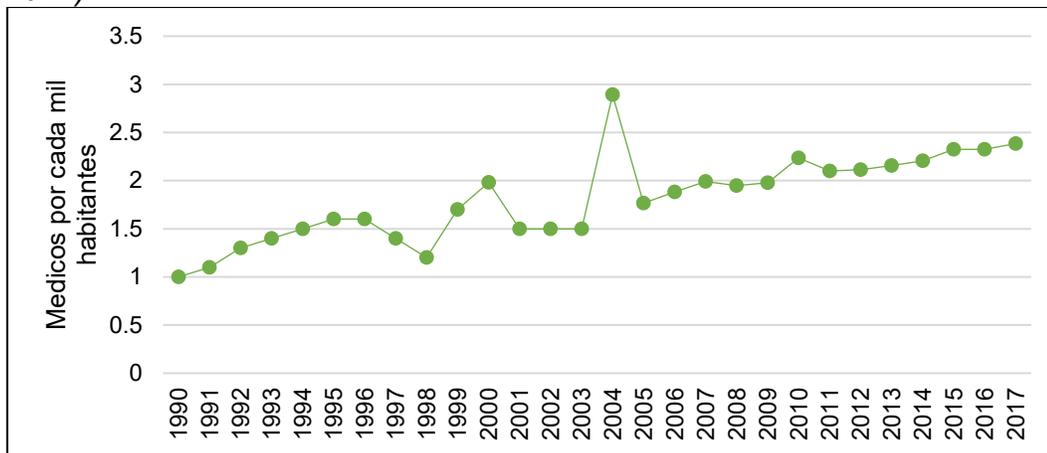


Fuente: Elaboración propia, con datos de *World Bank* (2020).

En el caso de médicos se tiene un crecimiento gradual, durante el periodo de 1990 a 1996 el número médicos por cada mil habitantes paso de 1 a 1.6, después en los años de 1997 a 1998 este número se ve reducido, primero a 1.4 y después a 1.2 médicos por cada mil habitantes. Para el año 2000 el número de médicos tuvo un aumento a dos y su segundo crecimiento más alto se da en el año 2004 con un total de 2.893 doctores por cada mil habitantes, mientras que para el año siguiente esta cifra se ve reducida a 1.765 médicos por cada mil habitantes y nuevamente en el año 2011 esta cifra aumenta

a 2.316, teniendo su crecimiento más alto en 2018 con 2.38 médicos por cada mil habitantes (véase gráfica 2).

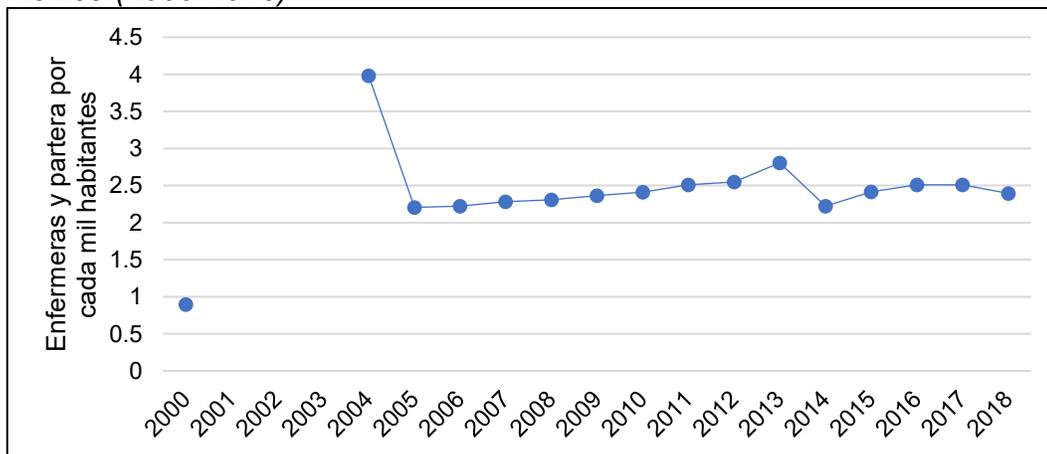
Gráfica 2. Número de médicos por cada mil habitantes en México (1990-2017)



Fuente: Elaboración propia, con datos de *World Bank* (2020).

En el caso de enfermeras y parteras se presentan datos incompletos, ya que durante el año 2000 este número es de 0.897 enfermeras y parteras por cada mil habitantes, en los tres años siguientes no se cuenta con datos. El registro más alto de enfermeras y parteras por cada mil habitantes se da en 2004 con un total de 3.98, posterior a ese año se ve una caída 1.775 enfermeras y parteras. Nuevamente durante el periodo de 2005 a 2013 se ve un crecimiento de personal de enfermería y partería, en donde, en este último llega a ser de 2.8, mientras que en años siguientes se vuelve a tener una caída de este personal (véase gráfica 3).

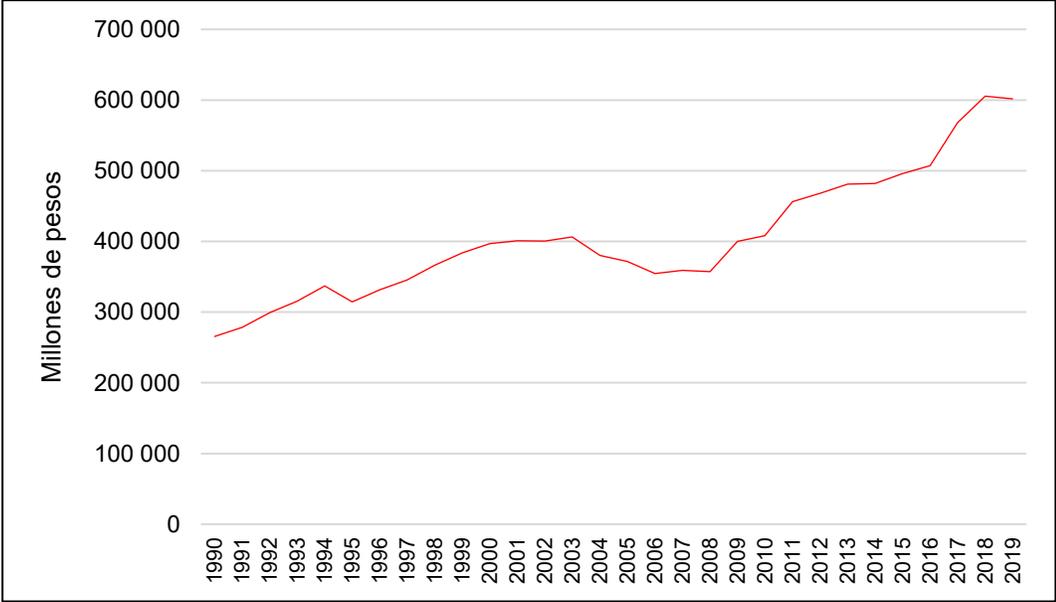
Gráfica 3. Número de enfermeras y partera por cada mil habitantes en México (2000-2018)



Fuente: Elaboración propia, con datos de *World Bank* (2020).

Ante la presión de una demanda mayor de servicios de salud, se ha buscado un incremento en el gasto público destinado a este servicio, para reducir inequidades así como aumentar la cobertura de salud, para así lograr una disminución en la mortalidad y acrecentar la esperanza de vida. El gasto en salud en México es insuficiente para atender los retos que plantean las transiciones demográfica y epidemiológica que actualmente se viven en el país. Tan solo del año 2006 a 2013, la inversión a este sector aumento un 26.35%, es decir que se destinaron 126,828 millones de pesos y de 2013 a 2019 el aumento solo fue de 193,966 millones de pesos (véase gráfica 4), por lo que se observa que a pesar de los aumentos a este sector esta inversión sigue siendo muy baja.

Gráfica 4. Evolución temporal de la Inversión Destinada al sector salud (en millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México 2020

Dentro de los puestos de trabajo en el sector salud se encuentran a los de actividades características y actividades conexas, las cuales se clasifican en Servicios y Bienes para el Cuidado de la Salud. En los Servicios de las actividades características se tienen a los servicios médicos de atención ambulatoria (consultorios medios, consultorios dentales y otros consultorios para el cuidado de la salud), a los centros de residencias para el cuidado de la salud y de asistencia social, las actividades auxiliares del cuidado de la salud, los servicios hospitalarios (generales, psiquiátricos y para el

tratamiento por adicción y los de especialidades) y por ultimo a la administración de la salud pública (Federal y Estatal).

Mientras que en los Bienes para el Cuidado de la Salud se encuentran la fabricación de medicamentos, fabricación de lentes y fabricación de materiales de curación. Para los servicios de actividades conexas se tienen el comercio de bienes relacionados a la salud, los seguros médicos privados, la investigación y desarrollo para el cuidado de la salud, la formación de personal para el sector salud y por ultimo otros servicios relacionados al cuidado de la salud. En los bienes para el cuidado de la salud se encuentran las edificaciones para servicios relacionados al cuidado de la salud, la fabricación de bienes para el cuidado de la salud y la fabricación de otros bienes.

En las actividades de características se tienen más puestos de trabajo que en actividades conexas, en 2009 los puestos de trabajo fueron 77.57% más que en 2008, para 2012 fueron 79.09 más altos que en año precedente, estos siguen un crecimiento constante y estable por lo que en 2019 este fue de 76.06%, mientras que para las actividades conexas también sigue un crecimiento constante a lo largo del periodo de 2009 a 2019, por lo que los puestos de trabajo para 2009 fueron 22.43% más que el año previo, y en 2012 estos fueron 20.91 más altos que el 2011, para el año 2019 los puestos de trabajo fueron de 23.94% más que en 2018 (véase tabla 4)

Tabla 4. Evolución temporal de los puestos de trabajo en las actividades características y conexas

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Actividades características	77.57	78.65	79.35	79.09	78.84	78.34	76.31	75.54	75.56	75.65	76.06
Actividades conexas	22.43	21.35	20.65	20.91	21.16	21.66	23.69	24.46	24.44	24.35	23.94

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI (2010)

En las actividades características los servicios presentaron mayor número de puestos de trabajo y dentro de este los servicios hospitalarios son los que mayor número de puestos tiene, ya que estos servicios cuentan con alrededor del 30% de ellos, de 2009 a 2014 estos estaban dentro de un rango de 33.60 a 32 por ciento, posterior a estos años disminuyen a 30 por ciento, a estos servicios le siguen los médicos de atención ambulatoria ya que cuentan con un poco más del 20 % y le siguen los de administración

de la salud pública, mientras que los centros de residencias y las actividades auxiliares tiene el menor número de puestos (véase tabla 5).

Tabla 5. Evolución temporal de los puestos trabajo ocupados en actividades características (variación porcentual)

Concepto		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Servicios	Servicios médicos de atención ambulatoria	21.41	22.10	22.95	22.57	22.80	22.49	21.77	21.65	22.12	22.26	22.26
	Centros y residencias para el cuidado de la salud y de asistencia social	1.48	1.51	1.55	1.55	1.58	1.54	1.51	1.55	1.62	1.67	1.64
	Actividades auxiliares del cuidado de la salud	1.93	1.99	2.04	2.16	2.23	2.28	2.27	2.34	2.46	2.53	2.59
	Servicios hospitalarios	33.04	33.56	33.34	32.59	33.07	32.07	30.69	30.43	30.77	30.54	30.32
	Administración de la salud pública	13.34	13.61	13.61	14.18	13.03	13.06	11.86	11.48	10.78	10.94	11.13
Bienes para el cuidado de la salud		6.37	5.87	5.86	6.04	6.13	6.90	8.21	8.09	7.82	7.72	8.13

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI (2010)

En el caso de actividades conexas los puestos de trabajos son menores, para los servicios durante 2009 el comercio de bienes relacionados a la salud presenta un crecimiento del 12.82% con respecto al año anterior, en años siguientes se sigue teniendo un crecimiento de los puestos de trabajo pero estos son cada vez menores, para 2019 estos llegan a ser de solo el 8.96%. En el caso de seguros médicos privados, la investigación y desarrollo para el cuidado de la salud así como otros servicios relacionados para el cuidado de la salud presentan los crecimientos más bajos, ya que estos en 2009 fueron de 0.18%, 0.21 y 0.19 respectivamente (véase tabla 6).

En el caso de los bienes para el cuidado de la salud registra un menor número de puestos de trabajo, las edificaciones para servicio médico y asistencial no se tienen registro de ninguno, mientras que fabricación de otros bienes relacionados con el cuidado de la salud presenta el mayor número de puestos, en 2009 aumentaron un 5.92% con respecto al 2008, mientras que para 2015 su crecimiento era de 6.85 y para 2019 fue del 8.20%. En cuanto a la fabricación de bienes para el cuidado de la salud el

crecimiento de los puestos de trabajo fue muy lento ya que en 2009 ese fue de 0.19 y para 2019 llegó a ser solo del 0.25% (véase tabla 6).

Tabla 6. Evolución temporal de los puestos de trabajo ocupados en actividades conexas (variación porcentual)

Concepto		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Servicios	Comercio de bienes relacionados con la salud	12.82	12.47	11.13	11.26	11.47	10.78	10.29	9.96	9.44	9.13	8.96
	Seguros médicos privados	0.18	0.19	0.20	0.20	0.19	0.18	0.18	0.25	0.33	0.30	0.23
	Investigación y desarrollo para el cuidado de la salud	0.21	0.23	0.22	0.22	0.21	0.25	0.30	0.31	0.29	0.28	0.27
	Formación de personal para el sector salud	2.59	2.09	2.78	2.37	2.26	3.08	4.61	4.66	4.77	4.76	4.67
	Otros servicios relacionados al cuidado de la salud	0.19	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.25	0.25
Bienes para el cuidado de la salud	Edificaciones para servicio médico y asistencial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fabricación de bienes para el cuidado de la salud	0.93	0.91	0.99	1.07	1.16	1.19	1.23	1.29	1.34	1.42	1.36
	Fabricación de otros bienes relacionados con el cuidado de la salud	5.52	5.25	5.11	5.57	5.62	5.94	6.85	7.75	8.03	8.21	8.20

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI (2010)

2.4 Conclusiones

El sector salud mexicano cuenta con diversas instituciones encargadas de la seguridad social de la población, cada una de ellas fue creada con la finalidad de cubrir la seguridad social de ciertos grupos de la población, principalmente los trabajadores

formales, al paso del tiempo se reformaron estas instituciones para poder atender a un mayor número de población, además se crearon instituciones dirigidas a aquellas personas que no se encontraban afiliadas a ninguna institución de salud y se encontraban dentro del sector informal, ya que cubrían a la mayor parte de la población en México.

La creación de nuevas leyes e instituciones dieron lugar a que nuevos grupos de la población fueran afiliados a alguna institución de salud con la finalidad de cumplir el objetivo de tener un seguro de salud universal para toda la población, además de otorgarle un mayor número de beneficios a los afiliados. Estos sucesos realizados en cada sexenio no lograban cumplir con los objetivos que se planteaban los gobiernos, derivado de las inconsistencias que se tenían en la planeación, organización y administración, tanto por parte de los gobiernos como de las instituciones de salud.

Por lo que la asignación de recursos será de acuerdo al número de afiliaciones con las que cuenten las instituciones de salud, para garantizar una atención de calidad a los pacientes. Pero de acuerdo con cifras que se dieron en este capítulo estos recursos son insuficientes, dado el cambio demográfico y a las enfermedades epidemiológicas que surgieron durante el periodo de estudio. Por lo que resalta la necesidad de aumentarlos, asignarlos y optimizarlos de la manera más adecuada para que se logre una mejora en la atención y cuidado de los pacientes, ya que esto afecta de manera directa la forma en que se brinda el servicio médico o de consulta que brinda cada institución de salud.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

Introducción

En este capítulo se desarrolla la metodología de Battese y Coelli (1995) utilizada para la estimación de eficiencia técnica, esto a través de una frontera de producción estocástica. En el primer apartado se exponen diferentes autores y cómo estos hacen uso de la metodología de fronteras estocásticas con una función de producción Cobb–Douglas, para hacer un análisis de la eficiencia técnica en distintas industrias a través de tiempo. En el segundo apartado se expone el modelo de frontera de ineficiencia para datos en panel de Battese y Coelli (1995), esto a través de una función de producción de frontera estocástica.

En el apartado 3.2 encontramos a distintos autores que analizan la eficiencia técnica de industrias como la manufacturera principalmente y la agroalimentaria, entre otras que buscan conocer cómo es que una eficiencia baja o alta afecta el nivel de producción dentro de estas. Algunos autores como Kalirajan (1981) hacen un análisis a través de una relación de producción Cobb–Douglas, para incorporar una variable aleatoria que no puede controlar la empresa. Por su parte Horrace y Schmidt (1996) realizan un estudio que les permitiera conocer incertidumbre que está asociada con las estimaciones que comúnmente se usan para los niveles de eficiencia.

Por su parte Baten (2006) y Achy (2010) realizan estudios para el sector manufacturero, en ambos casos se hace uso del enfoque de función de producción frontera estocástica de Battese y Coelli (1995). En el primer estudio se hace mediante la función Cobb–Douglas, que tiene efectos de ineficiencia técnica que varía en el tiempo, utilizando dos distribuciones para modelar el termino ineficiencia, mientras que en el segundo se usa un panel de datos para 282 empresas, que proporcionara las estimaciones de los niveles de ineficiencia y explicaría las misas ineficiencias en términos de posibles factores explicativos.

En cuanto al apartado 3.3 se tiene el modelo de ineficiencia para datos panel de Battese y Coelli (1995) el cual es propuesto para efectos de ineficiencia técnica en un la función de producción de frontera estocástica, que está involucrada en la producción de un producto particular. Battese y Coelli (1995) consideran una función de producción con t -ésima observación para la i -ésima empresa, con un vector de valores de funciones conocidas de insumos de producción y otras variables asociadas a las

observaciones y a las empresas, además se tiene un vector de parámetros desconocidos a estimar.

Esto con la suposición de errores aleatorios distribuidos de manera independiente y con variables no negativas que están asociadas a la ineficiencia técnica de la producción, con un vector de variables explicativas asociadas a la ineficiencia técnica de producción de las empresas a lo largo del tiempo. Por lo que esta función de producción de frontera estocástica estará específica en términos de los valores de producción originales, pero sus efectos de ineficiencia técnica suponen que son una función de un conjunto de variables explicativas.

3.1 El Uso de Fronteras Estocásticas de Producción en Distintos Sectores

Este documento desarrollara la metodología utilizada para la estimación de la eficiencia técnica, abordada por distintos autores a través del tiempo con fronteras de producción estocásticas. A través de las fronteras estocásticas de producción los autores buscaban encontrar las cifras de eficiencia técnica para distintos sectores, utilizando una función de producción tipo Cobb – Douglas que varía en el tiempo, para conocer las diferencias de productividad entre distintas empresas o en la misma industria y entre distintos periodos de tiempo.

Kalirajan (1981) hace un análisis a la variable del rendimiento en la producción del arroz, en donde, extiende las especificaciones convencionales de la función de producción estocástica para explicar las diferencias de productividad entre empresas. Utilizan una relación de producción Cobb – Douglas, en el que incorpora de manera explícita una variable aleatoria que esta fuera del control de los agricultores y una variable específica que si está bajo su control. Este modelo lo estima mediante el método de máxima verosimilitud y con los resultados obtenidos se encuentran las causas de la variabilidad en la producción del agricultor.

Horrace y Schmidt (1996) buscaban caracterizar la naturaleza y magnitud empírica de la incertidumbre asociada a las estimaciones habituales de los niveles de eficiencia. En donde, los enfoques deterministas (por ejemplo DEA) producen medidas de eficiencia, mientras que los enfoques estadísticos (modelos de frontera estocástica) producen

estimaciones de eficiencia. Las fortalezas y debilidades de cada uno de estos enfoques se han debatido constantemente. Sin embargo, el argumento más fuerte a favor del enfoque estadístico ha sido que proporcionar una base directa para la inferencia y no solo para las estimaciones puntuales.

Horrace y Schmidt (1996) mencionan que esta fortaleza del enfoque estadístico tiene un costo, y es que necesita de supuestos distributivos sólidos y, a menudo, arbitrarios para extraer estimaciones de eficiencia técnica y, en última instancia, para construir intervalos de confianza. Es por ello que Horrace y Schmidt buscaban demostrar cómo realizar inferencias sobre estimaciones de eficiencia bajo diferentes conjuntos de supuestos que iban desde los más fuertes a los relativamente débiles, en el que encuentran a varios análisis empíricos que utilizan modelos de frontera estocástica con niveles de eficiencia estadísticamente insignificantes.

Con el estudio de la eficiencia técnica en distintos sectores económicos, se ha buscado conocer que factores atribuyen a la ineficiencia, además estos estudios distinguen de manera puntual el método para encontrar el indicador de eficiencia que tienen. Kalirajan (1981) al incorporar una variable que puede ser controlada y otra que no, permite conocer los cambios que tenía la producción de la agricultura y por ende la eficiencia, mientras Horrace y Schmidt (1996) al proponer un conjunto de supuestos para inferir en la estimación de la eficiencia, permiten suponer los factores que atribuyen a la ineficiencia.

Delgado y Álvarez (2004) estudian las infraestructuras y la eficiencia técnica de España, en el que amplían la evidencia sobre la contribución que tienen las infraestructuras en la producción privada de las regiones de españolas. En su estudio plantean un modelo de frontera de producción el cual tiene por objetivo analizar el papel de las infraestructuras como un input productivo y como un determinante de los niveles de eficiencia técnica alcanzados. En donde encuentran una contribución notable de las infraestructuras a la producción privada y su influencia positiva sobre la eficiencia de las regiones españolas.

Idda et al (2004) realizan un estudio de la eficiencia técnica en las cooperativas agroalimentarias de la industria italiana del procesamiento de lácteo de ovejas y cabras, para el cual aplican el modelo de función de producción de frontera estocástica

propuesto por Battese y Coelli (1995), en ese análisis encuentran a las cooperativas menos eficientes que a las empresas privadas, esto es debido a que dentro de las cooperativas pueden incluir la presencia de evasión. Por lo que las cooperativas tienden a ser relativamente menos eficientes desde el punto de vista técnico que las empresas convencionales.

Baten et al (2006) realizan una investigación sobre la eficiencia técnica de algunas industrias manufactureras en Bangladesh, para el cual utilizan un enfoque de función de producción de frontera estocástica sugerido por Battese y Coelli (1992). Estimaron una función de producción de frontera estocástica Cobb – Douglas, que tiene efectos de ineficiencia técnica que varían en el tiempo, por lo que utilizaron dos distribuciones alternativas para modelar el término de ineficiencia aleatoria: una distribución normal truncada y una distribución normal media. La primera distribución arrojó una eficiencia técnica de 40.22% y la segunda arrojó una eficiencia de 5.57%.

Siguiendo con los estudios de eficiencia técnica en los sectores productivos Madau (2007) hace un análisis en la agricultura orgánica y convencional de Italia, en donde encuentra que la eficiencia técnica juega un papel crucial en los factores que afectan la productividad de los procesos orgánicos, ya que está en promedio, es significativamente menos eficiente que el proceso convencional. Esto se debe a que el cultivo convencional tiende a ser más productivo que la producción orgánica, esta brecha permite interpretarse como una ventaja absoluta de las granjas tradicionales sobre las orgánicas. Con estos resultados Madau sugiere que se apliquen medidas como la capacitación profesional y servicios de extensión.

Por su parte Vergara, Becerril y Álvarez (2007) analizan el comportamiento de la eficiencia técnica en México de 1970 a 2003, siguiendo el modelo de Battese y Coelli (1995). En el que encuentran que los avances y las inversiones que son llevadas por la industria petrolera, permiten incrementar la eficiencia en el uso de los factores productivos y mostrar que aún existe la posibilidad de lograr incrementar el ritmo de crecimiento. Además un elemento que está presente en los resultados del indicador de eficiencia es el comportamiento de la economía internacional, ya que esta incide en las variables como el PIB y la inversión.

Algunos autores optan por realizar dos tipos de análisis en sus estudios, con la finalidad de conocer el nivel de eficiencia técnica que tienen las industrias y poder comparar con otras industrias que tienen niveles altos de eficiencia y así poder tomar medidas que sean correspondientes para lograr que estas industrias con eficiencia baja tengan niveles similares al de las industrias más eficientes. Además encuentran que la eficiencia es un factor influyente en la productividad, por lo que entre más ineficiente sea la industria, menos productividad tiene. También muestran que las inversiones tienen incidencia en la eficiencia de los sectores.

Achy et al (2010) hace un estudio sobre el impacto de las políticas de modernización en el sector manufacturero adoptadas por Marruecos durante casi diez, para el cual aplican el enfoque de frontera estocástica de Battese y Coelli (1995) a un panel de 282 empresas. Este modelo les proporcionaría estimaciones de los niveles de ineficiencia de manera adecuada y explicaría las ineficiencias en términos de posibles factores explicativos, ya que estudios anteriores arrojaban muy poco sobre el concepto de ineficiencia en la producción. En los resultados obtenidos sobre la estimación de eficiencia técnica tenían cifras muy bajas y la media global de las medidas de eficiencia técnica en las empresas no superaba el 13.3%.

Buchelli y Marín (2012) hacen uso de la técnica de fronteras estocásticas que, por medio de las desviaciones de una función ideal de costos, permitiría medir los niveles de eficiencia económicas de distintas unidades de producción en el sector metalmeccánico de Colombia. En los resultados que arrojó su estudio se encontró que existían diferencias significativas en el desempeño de los departamentos que se incluían en el análisis, ante esta situación Buchelli y Marín sugieren que podrían obtenerse notables ganancias en términos de reducción de costos, si las unidades de producción fueran cercanas a los niveles de operación de las más eficientes.

En el estudio realizado por Kuwornu et al (2013) para evaluar la eficiencia técnica y los determinantes de los agricultores de Ghana, encuentran que el efecto de los factores operativos y específicos de las fincas de maíz influyen en la eficiencia técnica, pero efectos individuales de algunas variables no son significativos. Por lo que con una eficiencia técnica media del 51% de los agricultores de esta zona, existe la posibilidad de incrementar la productividad de maíz en la región, dado el estado actual de la

tecnología y el nivel de insumos. Por lo que los principales determinantes de la eficiencia técnica de los agricultores serían las reuniones con miembros, la capacitación formal en el cultivo del maíz, los créditos en efectivo y en especie que se les otorga.

Yeni (2014) por su parte hace un estudio que estima la frontera estocástica en la industria manufacturera en Turquía, y analiza los determinantes de la eficiencia técnica. En los resultados de su estudio se sugiere que hay rendimientos crecientes a escala en la industria manufacturera de Turquía, y que la eficiencia técnica, que varía con el tiempo, se ve afectada positivamente por el tamaño medio de la empresa y la participación de la producción industrial en la producción total de la industria manufacturera.

Millán y Soto (2020) hacen un análisis a la eficiencia del sector agrícola de México, particularmente estiman la eficiencia en la producción de los granos básicos. En donde puntualizan que ser eficiente no es significado de producir grandes volúmenes de producto o satisfacer una demanda local, si no alcanzar el máximo de producto a partir de la dotación de recursos o insumos con los que se cuentan. Con lo anterior encuentran que los municipios con menos dotaciones de recursos en el país, son los más eficientes en la producción de productos básicos. Mientras que el origen de la eficiencia proviene en un 97% de los factores que no pueden ser controlados por los municipios.

De acuerdo con lo estudios que se realizaron en los distintos sectores, se encuentra que con niveles de producción cercanos a niveles de eficiencia altos, tendrían una reducción en los costos. También se menciona que factores como los operativos y los específicos dentro de un sector pueden afectar de manera significativa la eficiencia que variaría con el tiempo, además la grandeza y la intervención de la producción de las industrias que se encuentran dentro de los sectores afectan los niveles de la eficiencia técnica.

3.2 Modelo de Frontera de Ineficiencia para Datos en Panel

Battese y Coelli (1995) aplican un modelo para encontrar la ineficiencia técnica en la producción del arroz en la India, presentan una aplicación del modelo utilizando datos

de 14 productores de arroz, observados durante un periodo de diez años. Mediante los resultados se indica que el modelo para efectos de ineficiencia técnica, implica términos constantes, edad y escolaridad constantes de los agricultores y un año de observación, estos son componentes significativos para la función de producción de frontera estocástica.

El modelo que proponen Battese y Coelli (1995) es para efectos de ineficiencia técnica en una función de producción de frontera estocástica involucrada en la producción de un producto en particular, para datos en panel. Siempre que los efectos de la ineficiencia sean estocásticos y tengan una distribución conocida, el modelo permite estimar tanto el cambio técnico en la frontera estocástica como las ineficiencias técnicas que varían en el tiempo. Consideran a la función de producción de frontera estocástica para datos en panel como la siguiente:

$$Y_{it} = \exp(x_{it}\beta + V_{it} - U_{it}) \quad (1)$$

Donde:

Y_{it} denota la producción en t-ésima observación ($t = 1, 2, \dots, T$) para la i-ésima empresa ($i = 1, 2, \dots, N$)

x_{it} es un ($k \times 1$) vector de valores de funciones conocidas de insumos de producción y otras variables explicativas asociadas con la i-ésima empresa en t-ésima observación.

β es un ($k \times 1$) vector de parámetros desconocidos a estimar.

V_{it} está supuesta como $iid N(0, \sigma_V^2)$ errores aleatorios, distribuidos independientemente de la U_{it} s

U_{it} s son variables aleatorias no negativas asociadas a la ineficiencia técnica de la producción que supone que se distribuyen de manera independiente, tal que U_{it} se obtiene por truncamiento (en cero) de la distribución normal con significado $z_{it}\delta$, y varianza σ^2 ;

z_{it} es un ($1 \times m$) vector de variables explicativas asociadas a la ineficiencia técnica de producción de las empresas a lo largo del tiempo, y δ es un ($m \times 1$) vector de coeficientes desconocidos.

La ecuación (1) Battese y Coelli (1995) especifican la función de producción de frontera estocástica en términos de los valores de producción originales. Sin embargo, los efectos de la ineficiencia técnica, las U_{it} s; suponen que son una función de un conjunto de variables explicativas, $z_{it}\delta$, y un vector de coeficientes desconocido, δ . Las variables explicativas del modelo de ineficiencia pueden incluir algunas variables de entrada en la frontera estocástica, siempre que los efectos de la ineficiencia sean estocásticos. Si la primera variable Z tiene valor uno y los coeficientes de todas las demás variables z son cero.

De acuerdo con Battese y Coelli (1995), si todos los elementos del vector δ son iguales a cero, entonces los efectos de la ineficiencia técnica no están relacionados con las variables z , por lo que se obtiene la distribución media normal. Pero si las interacciones entre las variables específicas de la empresa y las variables de entrada se incluyen como variables z , entonces es una frontera estocástica no neutral.

El efecto de la eficiencia técnica, U_{it} , en el modelo de frontera estocástica (1) podría especificarse en la ecuación (2),

$$U_{it} = z_{it}\delta + W_{it} \quad (2)$$

Donde la variable aleatoria W_{it} , está definida por el truncamiento de la distribución normal con significado cero y varianza σ^2 , tal que el punto de truncamiento es $-z_{it}\delta$, i.e. $W_{it} \geq z_{it}\delta$. Estos intentos son consistentes con U_{it} siendo un truncamiento no negativo de la distribución de $N(z_{it}\delta, \sigma^2)$. En la función de producción de frontera de ineficiencia (1) y (2) las variables aleatorias W no se distribuyen de manera idéntica ni requieren que sean no negativas. Además, el significado $z_{it}\delta$ de una distribución normal, la cual es trucada en cero para obtener la distribución de U_{it} no requiere que sea positiva en cada observación.

Para Battese y Coelli (1995) el supuesto de que U_{it} s y V_{it} s son independientemente para toda $t= 1, 2, \dots, T$, y $i= 1, 2, \dots, N$, es obviamente una simplificación, pero restrictiva, condición. Se requieren modelos alternativos para tener en cuenta las posibles estructuras correlacionadas de los efectos de la ineficiencia técnica y los errores aleatorios en la frontera.

Se propone el método de máxima verosimilitud para la estimación simultánea de los parámetros de la frontera estocástica y el modelo de los efectos de ineficiencia técnica. La función de verosimilitud se expresa en términos de los parámetros de varianza, $\sigma_s^2 \equiv \sigma_v^2 + \sigma^2$ y $\gamma \equiv \sigma^2/\sigma_s^2$.

La eficiencia técnica de la producción para el i -ésima empresa en la t -ésima observación está definida por la ecuación (3),

$$TE_{it} = \exp(-U_{it}) = \exp(-z_{it}\delta - W_{it}) \quad (3)$$

La predicción de las eficiencias técnicas se basa en su expectativa condicional, dados los supuestos del modelo.

3.3 Conclusiones

En este capítulo se ha realizado un recorrido por diferentes estudios donde se ha obtenido la eficiencia técnica mediante funciones de producción de frontera estocástica, cuya estimación se realizó por mínimos cuadrados ordinarios o máxima verosimilitud, entre otros, para modelos de sección cruzada o de datos en panel, en diferentes contextos. Así mismo, se ha presentado la propuesta de Battese y Coelli (1995), como la metodología a emplear en este estudio, al objeto de estimar la eficiencia técnica mediante el análisis de Fronteras Estocásticas, para un panel de datos del sector salud de México.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Introducción

En este capítulo se realizó el análisis de la eficiencia técnica del sector Salud, en el que se encuentran dos apartados. En el apartado 4.2 se tienen los Datos y Fuentes de Información de donde se han obtenido las series de datos que se utilizan para la estimación de la eficiencia técnica, para la cual se han utilizado tres variables que son la producción, la inversión y el empleo y dada una de estas estará representada por variables proxy. Cada una de las variables tomara al sector de Servicios de Salud y Asistencia Social que a su vez estará conformado por cuatro subsectores.

Dentro de este mismo apartado se encuentra el análisis de cada una de las variables para conocer su comportamiento y evolución temporal. En el caso de la producción que está representada por la producción a valores básicos, muestra un comportamiento de crecimiento estable a lo largo del tiempo en los Servicios de Salud y de Asistencia Social (Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados, Hospitales, Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud y Otros Servicios de Asistencia Social).

La inversión está representada por dos variables proxy, una variable de acervo y una de flujo, la primera considera al acervo de capital y la variable de flujo toma a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF). Para su análisis primero se considerara a la variable de acervo y posteriormente a la de flujo.

Mientras que el empleo estará representado por la remuneración a asalariados, el cual tiene un crecimiento constante del empleo.

En el apartado 4.2 se encuentra un análisis de eficiencia, en donde se analiza cada subsector de los Servicios de Salud y de Asistencia Social, considerando de manera particular la Inversión en sus dos vertientes: Flujo de Capital y el Acervo de Capital.

4.1 Datos y Fuentes de Información

Para la estimación de la eficiencia técnica se utilizan datos que provienen del modelo KLEMS (2020) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con series que consideran el periodo 1990 a 2019. Se han tomado tres variables para la estimación de

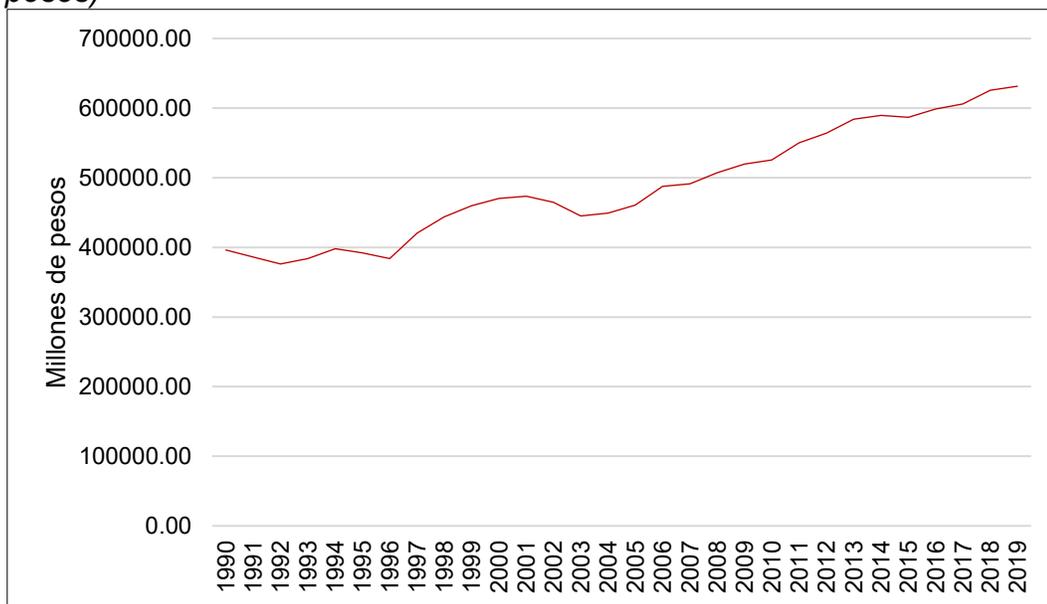
la eficiencia técnica. Estas son la producción, la inversión y el empleo, las cuales están representadas por una o dos variables proxy dadas en millones de pesos. Estas variables consideran al sector de Servicios de Salud y de Asistencia Social, conformado por cuatro subsectores que son los 1.-Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados, 2.-Hospitales, 3.-Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud y 4.-Otros Servicios de Asistencia Social.

La producción está representada por la producción a valores básicos, mientras que en la inversión estará representada por dos variables proxy, una variable de acervo y una de flujo, la primera considera el acervo de capital y la variable de flujo toma a la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF), por último se tiene a la variable empleo que es representada por la remuneración a asalariados. A continuación se hace un análisis descriptivo de cada variable así como de su variación porcentual para conocer su comportamiento durante el periodo de estudio.

4.1.1 Producción

La producción en los Servicios de Salud y de Asistencia Social (Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados, Hospitales, Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud y Otros Servicios de Asistencia Social) presentan un crecimiento estable, a pesar de la crisis que se presentó a finales de 1994, se observa que a partir de 1997 se ve una recuperación. Pero es en el año de 2003 en donde se tiene una caída leve de la producción, sin embargo, en años siguientes se observa una buena recuperación con estabilidad (véase gráfica 5).

Gráfica 5. Evolución temporal de la producción 1990 – 2019 (millones de pesos)

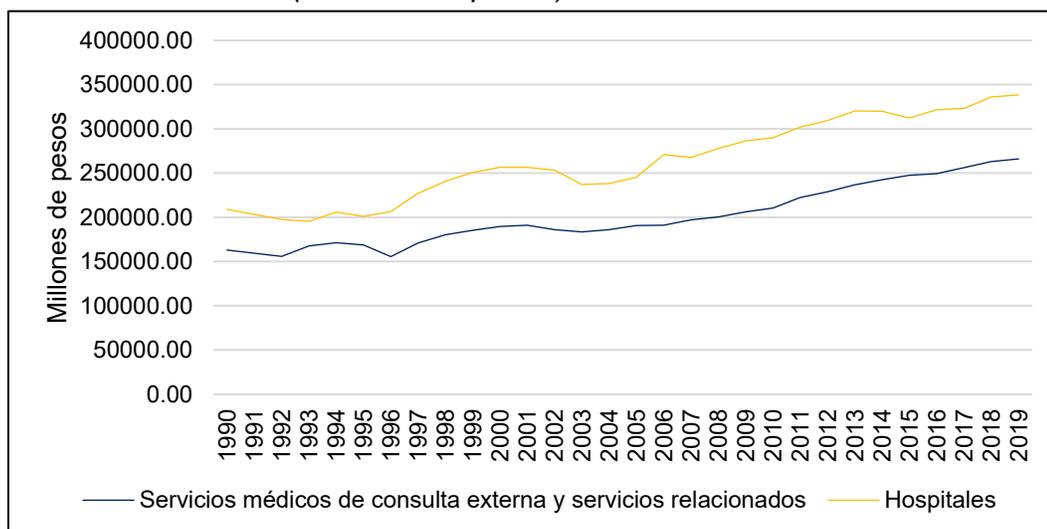


Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

Los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados así como los Hospitales presentan un crecimiento estable, a lo largo del periodo de estudio. Para los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados, muestra una reducción de la producción en 1992, por lo que esta solo llega a ser de 155,735 millones de pesos, mientras que los Hospitales presentan una caída hasta el año de 1993 y la producción llegó a ser de 195,431 millones de pesos, esto debido a la desaceleración económica y la incertidumbre que había entorno a la ratificación del Tratado de Libre Comercio (TLC) (véase gráfica 6).

Para el año de 1996 los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados presentan nuevamente una caída de la producción, por lo que para la producción llega a ser de 155,596 millones de pesos, en años siguientes mantiene un crecimiento constante este subsector. En cuanto a los Hospitales es en el año 2003 cuando registra una baja en la producción, por lo que llega a ser de doscientos treinta y siete mil millones de pesos, esta caída de la producción se derivada de la incertidumbre causada por la situación política que desembocó en la guerra de Irak (véase gráfica 6).

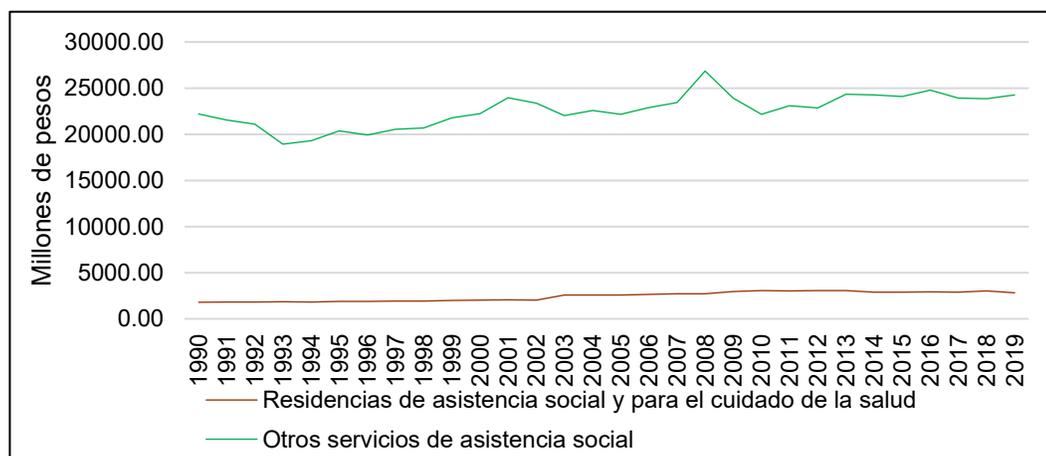
Gráfica 6. Evolución temporal de los Servicios de Salud y Asistencia Social 1990 – 2019 (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

Para las Residencias de Asistencia Social y Para el Cuidado de la Salud se tiene la menor producción dentro de los cuatro subsectores, aunque presenta un crecimiento muy lento a través de los años, este no llega a superar los cuatro mil millones de pesos. Otros Servicios de Asistencia Social también presentan un crecimiento relativamente estable, al igual que los primeros dos subsectores presenta una caída en los años 1993 y 2003. Posterior a estos años nuevamente se ve un crecimiento y en los años 2009 y 2010 se ven caídas debido al brote de Influenza (AH1N1) (véase gráfica 7).

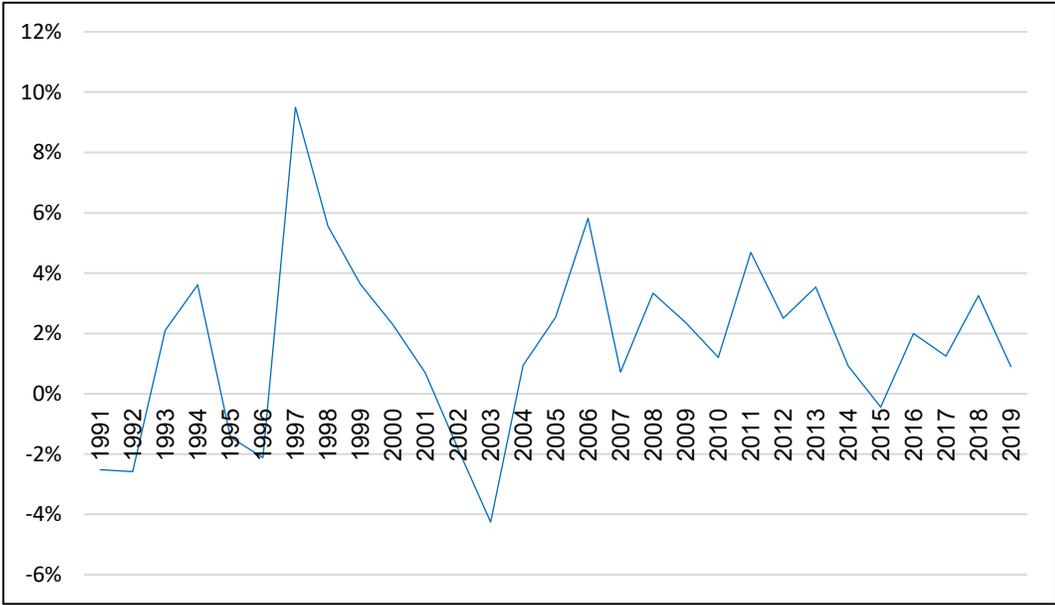
Gráfica 7. Evolución temporal de los Servicios de Salud y Asistencia Social 1990 – 2019 (millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

Analizando los datos con tasas de variación porcentual, la producción en los Servicios de Salud y Asistencia Social presenta varias caídas. En 1994 debido a los eventos políticos y delictivos que se dieron en el país, se generó un ambiente de gran incertidumbre y el crecimiento de la producción en los dos años siguientes se vio afectado, siendo así que en 1996 este llegó a ser de -2%. En el año siguiente se tuvo un crecimiento del 9% y nuevamente en los años siguientes vuelve a caer, es en 2003 que llega a su nivel más bajo de -3% durante el periodo de estudio. Para el año 2015 vuelve a presentar un decrecimiento y llega a ser de 0.4% (véase gráfica 8).

Gráfica 8. Evolución temporal de la producción 1990 – 2019 (tasas de variación)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

En el caso de los subsectores presentan crecimientos y caídas de la producción, para los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados su mayor caída se registra en 1996, que es del -7.9%, pero en 1997 alcanza un crecimiento del 9.9%. En los hospitales los mayores crecimientos se dan en 1997 y 2006, siendo de 9.9% y 10.4% respectivamente, su mayor disminución de la producción se da en 2003 llegando a ser del -6.5%. Mientras que en el subsector de las Residencias de Asistencia Social y Para el Cuidado de la Salud así como en el subsector de Otros Servicios de Asistencia Social presentan los crecimientos más bajos, principalmente las Residencias de Asistencia Social y Para el Cuidado de la Salud (véase tabla 7).

Ese subsector presenta un crecimiento en el año 2003, a diferencia de los otros que tienen disminuciones en ese mismo año, este fue de 27.8%. Esto pudo deberse a la creación del Sistema de Protección Social en Salud (Seguro Popular) que buscaba una mayor seguridad social para la toda la población. En el caso del subsector de Otros Servicios de Asistencia Social, la producción registra disminuciones a partir del año de 1991, pero es en 1993 cuando esta llega a ser de -10.2%. Para el año 2008 este subsector presenta un crecimiento del 14.6%, el mayor registrado, pero en el año siguiente vuelve a caer un -10.9% derivado del brote de influenza (véase tabla 7).

Tabla 7. Evolución temporal de la producción en los Servicios de Salud y Asistencia Social 1991 – 2019 (tasas de variación)

Año	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	Hospitales	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	Otros servicios de asistencia social
1991	-2.1%	-2.8%	1.4%	-2.9%
1992	-2.4%	-2.8%	0.6%	-2.1%
1993	7.8%	-1.1%	0.9%	-10.2%
1994	2.0%	5.2%	-2.1%	2.0%
1995	-1.3%	-2.3%	4.3%	5.6%
1996	-7.9%	2.7%	-0.7%	-2.2%
1997	9.9%	9.9%	2.6%	3.1%
1998	5.4%	6.2%	1.0%	0.6%
1999	2.7%	4.2%	3.0%	5.4%
2000	2.4%	2.2%	2.3%	2.1%
2001	0.8%	0.0%	0.6%	7.8%
2002	-2.6%	-1.2%	-1.7%	-2.5%
2003	-1.4%	-6.5%	27.8%	-5.8%
2004	1.3%	0.5%	-0.7%	2.5%
2005	2.5%	3.0%	0.7%	-1.8%
2006	0.3%	10.4%	1.9%	3.2%
2007	3.1%	-1.2%	3.6%	2.5%
2008	1.5%	3.7%	0.0%	14.6%
2009	2.9%	3.2%	8.8%	-10.9%
2010	2.1%	1.2%	3.2%	-7.3%
2011	5.6%	4.1%	-1.0%	4.2%
2012	2.9%	2.5%	1.0%	-1.2%
2013	3.5%	3.4%	-0.4%	6.6%
2014	2.4%	0.0%	-5.3%	-0.3%
2015	2.1%	-2.3%	0.4%	-0.7%
2016	0.8%	2.9%	1.1%	2.7%
2017	2.7%	0.5%	-0.9%	-3.3%
2018	2.7%	3.9%	3.9%	-0.4%
2019	1.1%	0.7%	-7.0%	1.8%

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

4.1.2 Inversión

Como se mencionó, la Inversión está representada por dos variables proxi (acervo de capital y FBKF). Primero se hace un análisis descriptivo de los datos en millones de pesos y posteriormente con tasas de variación. En el caso de Acervo de Capital los Servicios de Salud y de Asistencia Social presentan un crecimiento constante. En 2004 la inversión baja diez mil millones de pesos con respecto al año anterior, y esta llega a ser de 372,183 millones de pesos, en los años siguientes este decrecimiento de la inversión sigue y es hasta 2009 cuando nuevamente se vuelve a tener un crecimiento de la inversión, para ese mismo año se registra un inversión de 362,606 millones de pesos (véase tabla 8).

Tabla 8. Evolución temporal de la inversión 2001- 2010 (acervo de capital en millones de pesos)

Año	2001	2002	2003	2004	2005
Servicios de salud y de asistencia social	374,198.09	378,207.34	382,811.91	372,193.89	362,853.52
Año	2006	2007	2008	2009	2010
Servicios de salud y de asistencia social	349,916.07	345,814.71	342,859.68	362,606.62	376,142.86

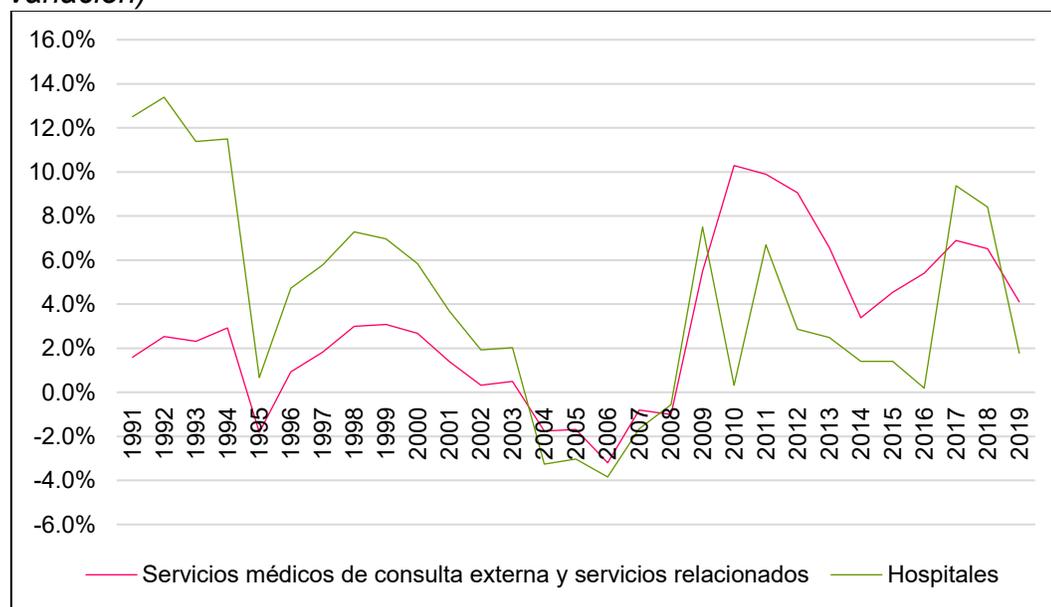
Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México (2021)

Los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados presentan un crecimiento estable. Durante el periodo de 1990 a 2009 su crecimiento era menor a los 365 mil millones de pesos. Para 2010 la inversión aumenta un 10.3% y llega a los 376 mil millones de pesos para ese mismo año, siendo una de las inversiones más altas para el subsector. En 2014 el crecimiento de la inversión fue más bajo y solo llega a ser de 3.4%, mientras que en 2017 vuelve a tener un mayor crecimiento la inversión llegando a ser del 6.4%, y para 2019 solo se tiene un crecimiento del 4.1% (véase gráfica 9.)

A pesar de los desfavorables eventos políticos y económicos que se tenían en México, el crecimiento económico en 1994 fue alentado por una recuperación de la inversión tanto en el sector privado como en el público (Banco de México, 1995). Durante 1994 los Hospitales registraban un crecimiento de la inversión del 11.5%, mientras que para 1995 este solo fue del 0.7%. Es a partir de 2003 derivado de las incertidumbres generadas por la guerra de Irak que la confianza de los agentes económicos baja, lo

que lleva a una disminución del 3.3% en la inversión dentro de Hospitales, es hasta 2009 cuando esta se recupera y aumenta un 7.5% (véase gráfica 9).

Gráfica 9. Evolución temporal de los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios relacionados y Hospitales 1991 – 2019 (tasas de variación)

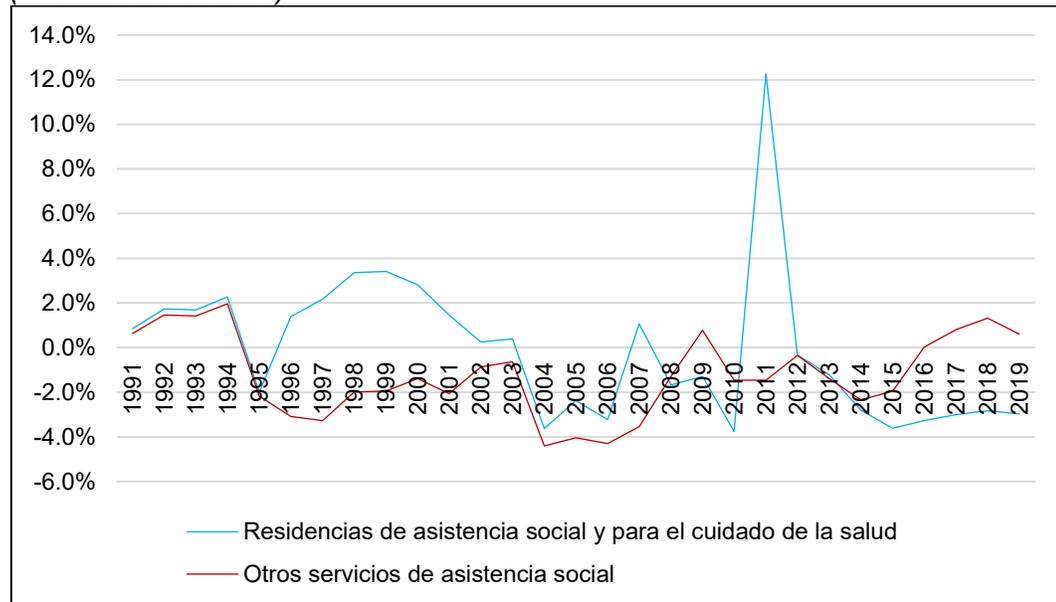


Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

Las Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud muestran aumentos muy bajos en la inversión, ya que para 1991 está solo fue del 0.8%, mientras que en 1995 disminuye un 2%, nuevamente en 1996 se recupera pero su crecimiento es muy lento. Para el periodo de 2004 a 2019 solo se tuvieron dos aumentos a este subsector el primero es en 2007, que llegó a ser del 1.1%, el segundo se da en 2011 siendo de 12.3%, a pesar de los problemas financieros que se daban en Europa y de las elevadas incertidumbres que existían en los mercados financieros mundiales (véase gráfica 10).

Por su parte, el subsector de Otros Servicios de Asistencia Social presenta la mayor disminución de inversión, dentro de los Servicios de Salud y de Asistencia Social. Para este subsector el aumento de inversión solo se da durante dos periodos, el primero durante los años de 1991 a 1994, siendo el de 1994 el mayor que registró este subsector y que fue de solo 2%, mientras que entre 1995 y 2015 se registra una disminución consecutiva de la inversión. El segundo periodo se da a partir del año 2016 hasta 2019, en donde el aumento que se da en 2016 solo es del 0.024% (véase gráfica 10).

Gráfica 10. Evolución temporal de Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la salud y Otros Servicios de Asistencia Social 1991- 2019 (tasas de variación)

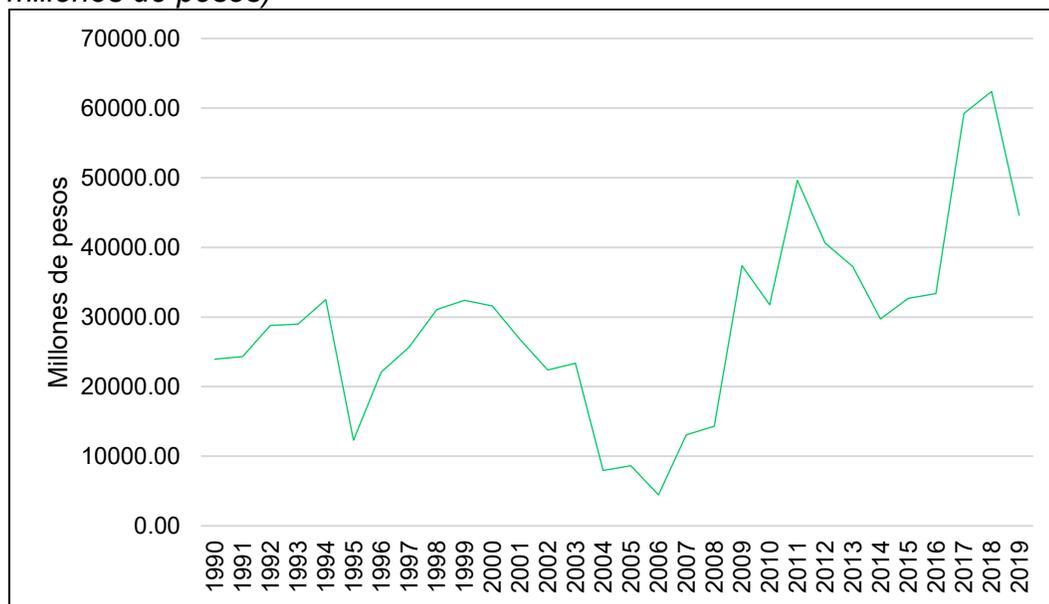


Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

Para la variable de FBKF se tiene un periodo de relativa estabilidad en los Servicios de Salud y de Asistencia Social. Durante los primeros años de estudio muestra un comportamiento de crecimiento. Es en 1995 cuando se ve una disminución del 65%, es decir, que la inversión bajo poco más de los 20 mil millones de pesos, esto derivado de la repentina interrupción de los flujos de capitales del exterior a finales de 1994 y a inicios de 1995. A esto se le suma la devaluación de la moneda nacional. Para años siguientes se buscaba que ese ajuste disminuyera los efectos de la crisis sobre los sectores más vulnerables de la sociedad y que se crearan condiciones para que la actividad económica se recuperara en el corto plazo.

Nuevamente en 1996 se da un crecimiento de la inversión, siguiendo así hasta el año de 1999, un año después se empieza a tener un decrecimiento de la inversión para el sector de Servicios de Salud y de Asistencia Social. Este decrecimiento dura seis años y llega a su punto más bajo de inversión en 2006, siendo de 4,447.91 millones de pesos. Durante el periodo que comprende de 2007 a 2011 se vuelve a tener un crecimiento y en 2011 la inversión llega a ser de 49,616 millones de pesos, es para 2012 cuando la inversión disminuye y sigue esa tendencia hasta el año 2014 (véase gráfica 11).

Gráfica 11. Evolución temporal de la inversión 1990 – 2019 (FBKF en millones de pesos)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

En la siguiente tabla se observan los subsectores de los Servicios de Salud y de Asistencia Social, durante los primeros cuatro años todos llevan un crecimiento casi igual, es para el año de 1995 que se presenta un decrecimiento que va del 60 al 65 por ciento, esto derivado de la crisis que se vivía en el país, para 1996 gracias a la fase de recuperación a la que entra la actividad económica mexicana solo tres sectores se ven beneficiados por la reactivación de la inversión y muestran un crecimiento, solo Otros Servicios de Asistencia Social vuelven a mostrar un decrecimiento del 41% y en 1997 nuevamente este subsector muestra un decrecimiento del 14.3% (véase tabla 9).

Durante 1998 la economía mexicana tenía una evolución favorable, y la expansión de la inversión presentaba un impacto positivo inmediato sobre el crecimiento de la economía, por lo que ahora el subsector de Otros Servicios de Asistencia Social se veía más beneficiado y logro aumentar en un 104.1%. Para el año 2000 la mayoría de subsectores presentaba un leve decrecimiento que iba del 1.7 al 4.6%, este siguió hasta el año 2002 en donde este llega al 15% y 20%. En el 2007 la inversión creció a un ritmo superior al que registro el PIB, por lo que este comportamiento reflejo aumentos de los gastos de inversión tanto del sector público como el privado (véase tabla 9).

Con el brote de influenza (AH1N1) que se dio en 2009 el sector salud necesitaba atender rápidamente este caso, por lo que se destina mayor inversión para lograr cubrir y minimizar este factor que llevaban a tener diversas consecuencias sobre la actividad económica. En el año siguiente se observa que el único subsector que logra crecer es el de Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados, teniendo un crecimiento del 52.7%, mientras que los otros subsectores mostraban decrecimientos que iban del 76 al 33 por ciento. Nuevamente en 2011 se ve un crecimiento de los subsectores en especial el subsector de Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud, este crecimiento fue del 2100.3% (véase tabla 9)

Tabla 9. Evolución temporal de la inversión 1991 – 2019 (FBKF en tasas de variación)

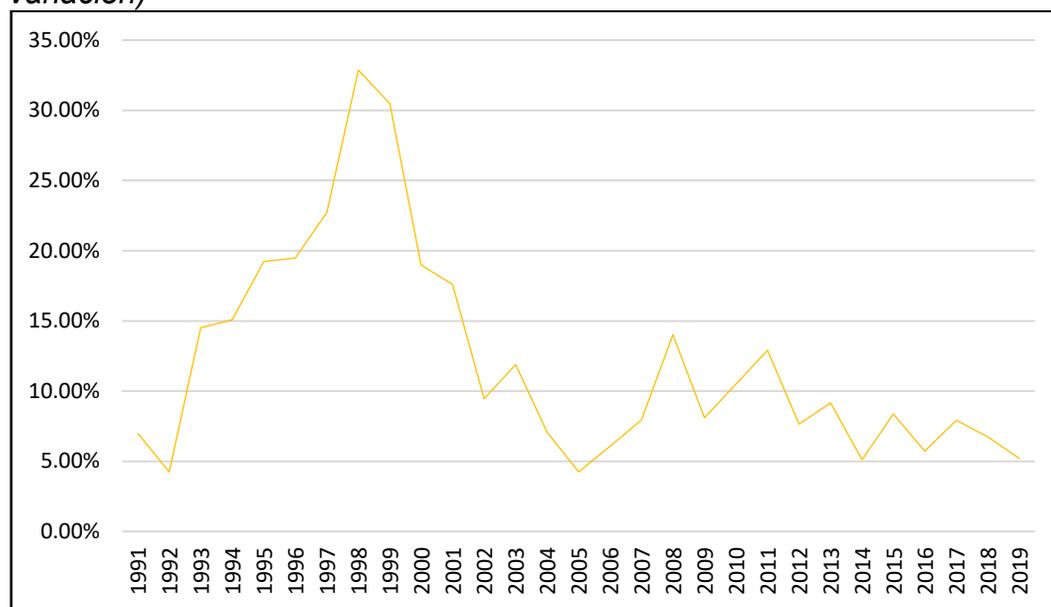
Año	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	Hospitales	Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud	Otros servicios de asistencia social
1991	2.9%	1.3%	0.1%	1.4%
1992	18.2%	18.3%	18.9%	17.5%
1993	0.4%	0.8%	0.9%	0.8%
1994	11.9%	12.1%	12.1%	10.9%
1995	-60.3%	-62.7%	-65.2%	-64.0%
1996	89.2%	75.2%	148.7%	-41.0%
1997	17.1%	16.1%	15.8%	-14.3%
1998	20.1%	20.7%	21.1%	104.1%
1999	4.4%	4.3%	4.1%	4.9%
2000	-1.7%	-3.3%	-4.6%	23.2%
2001	-14.1%	-15.5%	-17.1%	-16.2%
2002	-15.4%	-18.1%	-20.1%	45.1%
2003	4.4%	3.7%	3.6%	10.4%
2004	-41.3%	-77.8%	-87.1%	-77.6%
2005	-1.2%	11.4%	200.5%	18.3%
2006	-48.8%	-49.7%	-46.4%	-29.0%
2007	137.1%	244.4%	405.2%	61.1%
2008	-4.2%	36.2%	-50.8%	123.3%
2009	160.8%	182.2%	16.9%	55.7%
2010	52.7%	-55.4%	-76.5%	-33.8%
2011	6.6%	123.8%	2100.3%	-3.2%
2012	3.0%	-29.5%	-72.3%	24.1%
2013	-11.1%	-2.2%	-21.9%	-22.4%
2014	-24.2%	-12.5%	-49.3%	-26.6%
2015	18.4%	2.1%	-51.5%	9.3%
2016	14.6%	-17.5%	33.6%	57.8%
2017	23.0%	188.7%	17.2%	16.2%
2018	5.7%	4.9%	9.7%	10.8%
2019	-14.1%	-41.2%	-11.1%	-8.1%

Fuente: Elaboración propia, INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

4.1.3 Empleo

El empleo en los Servicios de Salud y Asistencia Social presenta un crecimiento a través del periodo de estudio. Su mayor crecimiento se presenta durante el periodo de 1992 a 1998, llegando a un crecimiento del 32.9% en 1998, esto gracias a la recuperación de la demanda de trabajo en respuesta al crecimiento de la producción. Es a partir de 1990 cuando el crecimiento del empleo presenta disminuciones, para 2005 se registra el crecimiento más bajo, este fue de solo el 4.24%. En 2008 nuevamente se ve un crecimiento pero este es tan solo del 14%, mientras que en 2010 y 2011 el crecimiento es solo del 11% y 13% respectivamente. Para años siguientes el crecimiento disminuye y este llega al 5% en 2019 (véase gráfica 12).

Gráfica 12. Evolución temporal del empleo 1990 -2019 (tasas de variación)



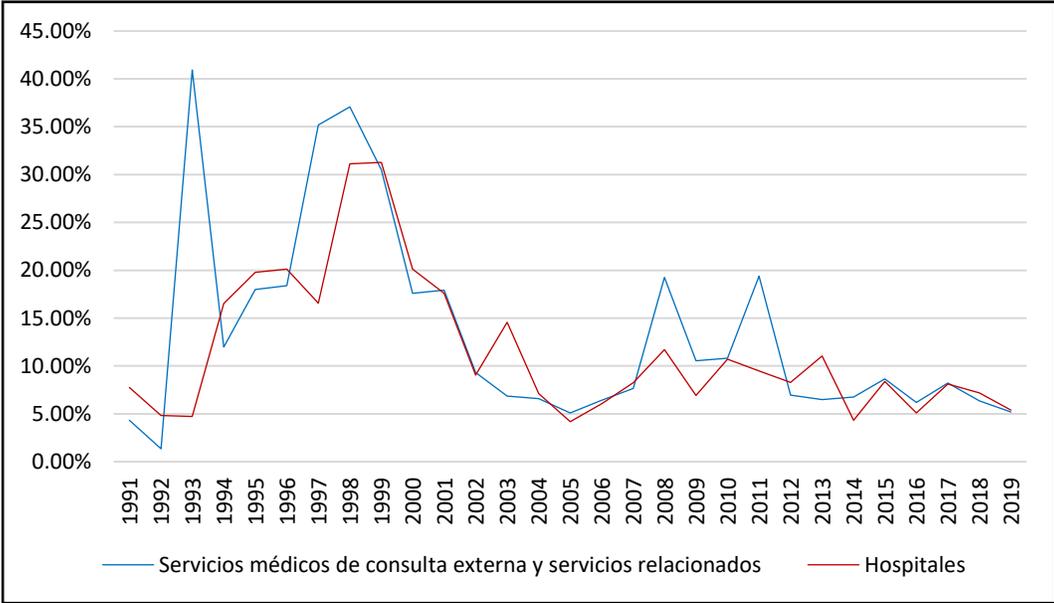
Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

El empleo presenta un crecimiento casi constante en el subsector de Servicios 19. Su mayor crecimiento se presenta durante 1993, el cual fue de 40.9%, esto gracias a la recuperación de la actividad económica. Para 1994 este crecimiento solo fue del 11% y en años siguientes esta se vuelve a recuperar. Para 1999 este crecimiento se ve disminuido, pero su aumento es significativo gracias a la expansión de la actividad económica, lo cual aunado al avance en el abatimiento de la inflación, propicio un

aumento de la masa salarial y de las remuneraciones medias en términos reales. Para años siguientes el crecimiento de este subsector es más bajo (véase gráfica 13).

En el caso de Hospitales el crecimiento del empleo es más bajo, durante el los años de 1992 y 1993 presenta los crecimientos más bajos, estos fueron de 4.83% y 4.74% respectivamente. De 1994 a 1999 este subsector muestra los mayores crecimientos del empleo y al igual que el subsector anterior muestra una baja en su crecimiento a partir del año 2000 y hasta el año 2005. A partir del año 2007 se ve un incremento en el empleo, por la generación de empleo formal que se da de manera generalizada en las entidades del país. Posterior a este año se sigue dando un crecimiento lento dentro del subsector de Hospitales (véase gráfica 13).

Gráfica 13. Evolución temporal de Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados y Hospitales 1991 – 2019 (tasas de variación)

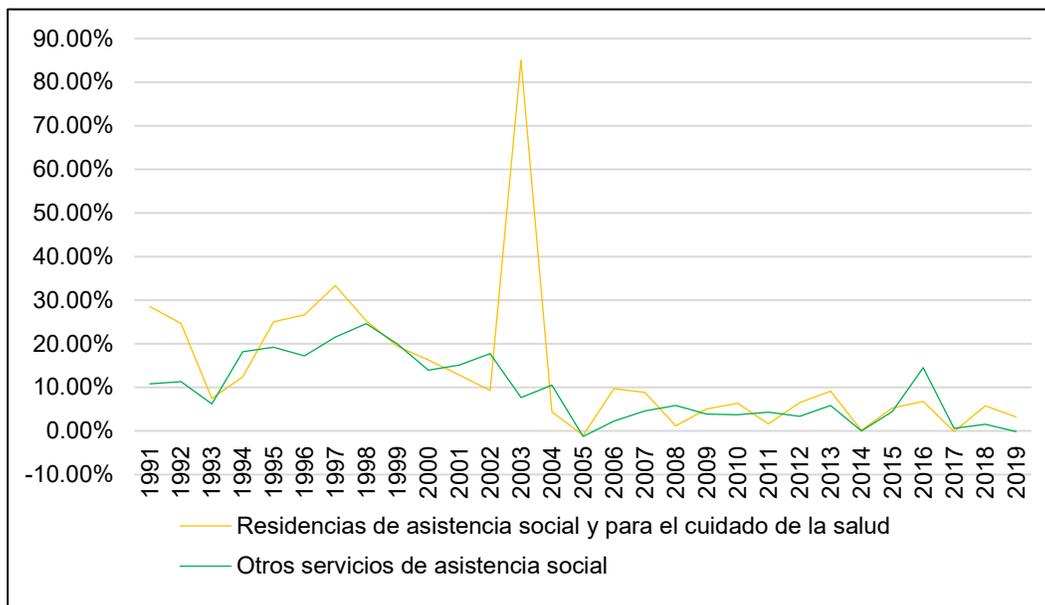


Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

En el caso del subsector de Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud y Otros Servicios de Asistencia Social presentan crecimientos del empleo hasta el año 2004, es en 2005 cuando este disminuye en un 0.99% y 1.26% respectivamente. En años siguientes se sigue mostrando un crecimiento del empleo para estos dos sectores, durante 2014 su crecimiento fue uno de los más bajo ya que registro que su crecimiento estaba por debajo del uno por ciento. Para 2017 el subsector de Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud presenta un

decrecimiento del 0.15%, debido a que las condiciones en el mercado laboral se seguían estrechando (véase gráfica 14).

Gráfica 14. Evolución temporal de Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud y Otros Servicios 1991 – 2019 (tasas de variación)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

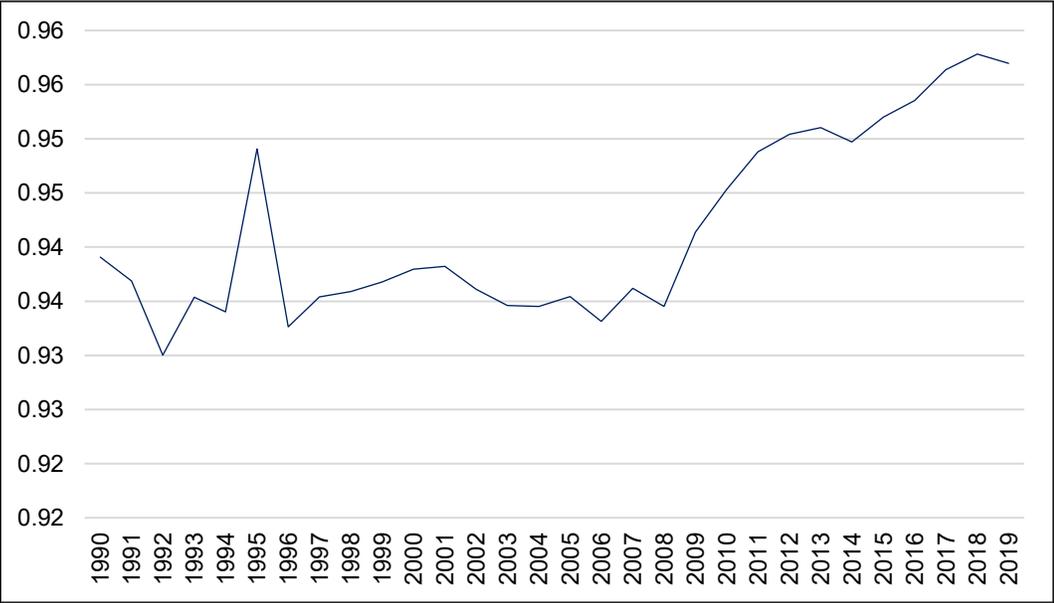
4.2 Análisis de la Eficiencia técnica

Una vez analizadas las variables de producción, inversión y empleo, se estiman las ecuaciones 1) y 2), propuestas por Battese y Coelli (1995), al objeto de obtener la eficiencia técnica del sector salud de México. Las estimaciones se presentan en el anexo A-1, y los indicadores de eficiencia técnica en los anexos A-2 y A-3.

La eficiencia técnica en el subsector de servicios médicos de Consulta Externa y Servicios relacionados muestra una evolución relativamente constante en la primera mitad del periodo de análisis en tanto que, a partir de a partir del año 2008 muestra una tendencia creciente. De manera particular, en 1992 se muestra la eficiencia más baja para este subsector siendo de 0.93 y para 1995 está llega a ser de 0.94, una de las más altas. Nuevamente para el año 1996 se vuelve a tener una caída de la eficiencia, que llega a ser del 0.93. En años siguientes con la implementación de estrategias para lograr una mayor cobertura de seguridad social en toda la población, la eficiencia crece

y para el año de 2013 esta llega a ser de 0.95, mientras que en 2019 se alcanza el 0.96 (véase gráfica 15).

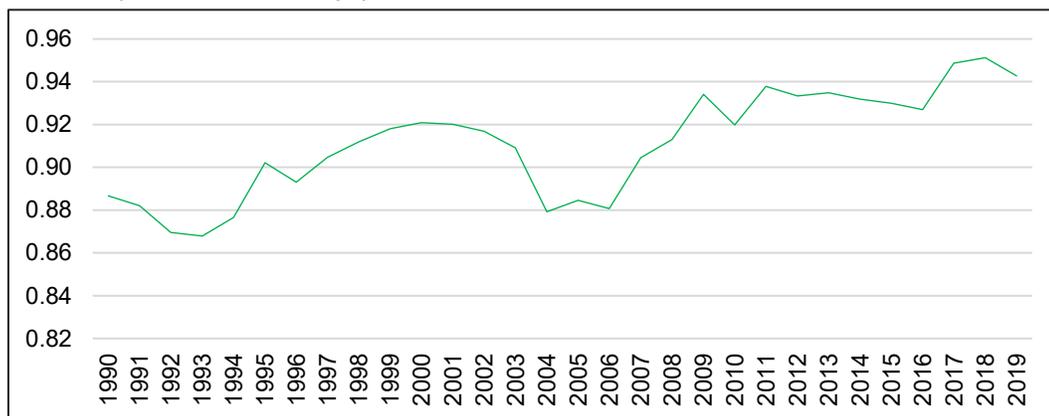
Gráfica 15. Evolución temporal de la eficiencia técnica en los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados 1990 – 2019 (inversión de flujo)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

En el caso del subsector de Hospitales también se presenta un crecimiento de la eficiencia, aunque presenta mayor número de caídas. En el año de 1993 se registra la eficiencia más baja, siendo de 0.86, mientras que para 1994 está llega a ser de 0.93. Para años siguientes la eficiencia muestra un crecimiento y en el año 2000 llega a ser de 0.92. Nuevamente en el año 2004 se muestra otra caída en la eficiencia, llegando a ser de 0.87. Con la ampliación de servicios médicos en hospitales, la eficiencia en la inversión nuevamente sube en el año 2009, llegando a ser de 0.93 y es en el año 2018 cuando esta logra ser del 0.95 (véase gráfica 16).

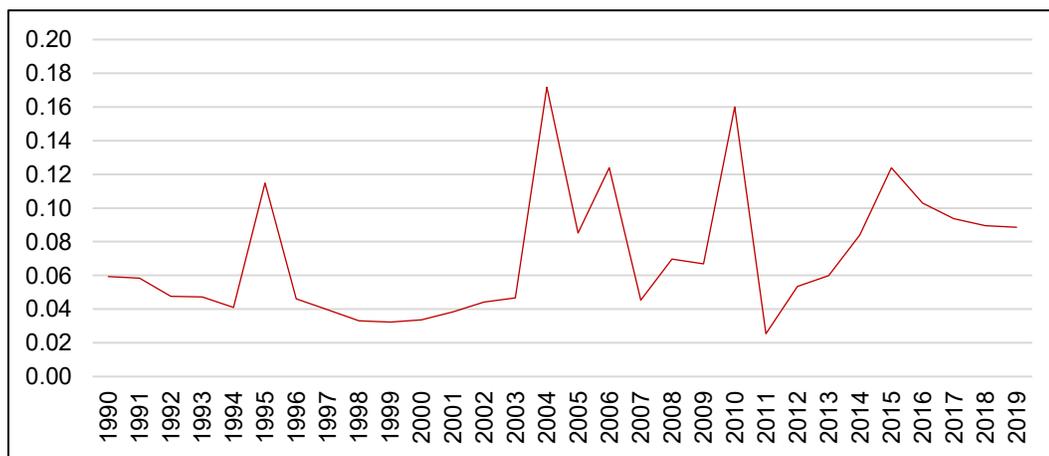
Gráfica 16. Evolución temporal de la eficiencia técnica en Hospitales 1990 – 2019 (inversión de flujo)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

Los siguientes dos subsectores muestran la eficiencia más baja para la inversión, pero principalmente el subsector de Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud, ya que dentro de este la eficiencia nunca supero el 0.5. Para este subsector encontramos varias caídas de la eficiencia, destacan la de 1999, 2005, 2007 y 2011, siendo de 0.03, 0.08, 0.04 y 0.02 respectivamente, en donde, la de 2011 fue la caída más pronunciada de todas. Mientras que las eficiencias más altas fueron en 1995, 2004, 2006, 2010 y 2015, estas fueron de 0.11, 0.17, 0.12, 0.15 y 0.12 respectivamente, en donde a eficiencia más alta se da en el 2004 (véase gráfica 17).

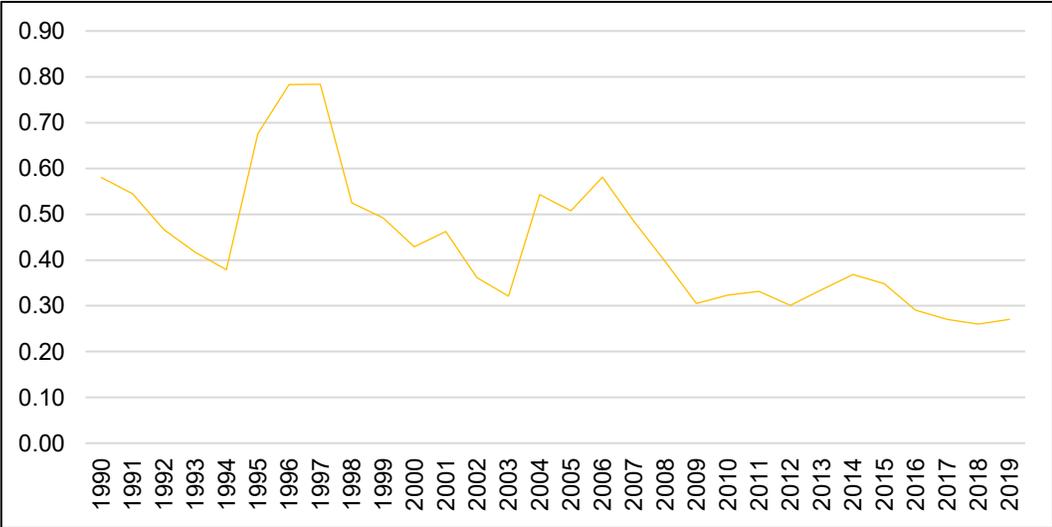
Gráfica 17. Evolución temporal de la eficiencia técnica en Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud 1990 – 2019 (inversión de flujo)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

En el caso del subsector de otros servicios de asistencia social se tiene que la eficiencia fue disminuyendo al paso del tiempo. En 1990 la eficiencia técnica era de 0.58 y para 1994 disminuyó hasta llegar a 0.37, nuevamente en años siguientes crece y es en 1997 donde se alcanza la eficiencia más alta para el periodo de estudio, siendo de 0.78, nuevamente en 1998 cae a 0.52. Para los años siguientes esta disminuye hasta llegar a 0.32 en 2003, y en 2006 se ve un crecimiento siendo de 0.58 la eficiencia, pero nuevamente esta disminuye en el tiempo, y en 2019 llega a ser de 0.27 la eficiencia (véase gráfica 18).

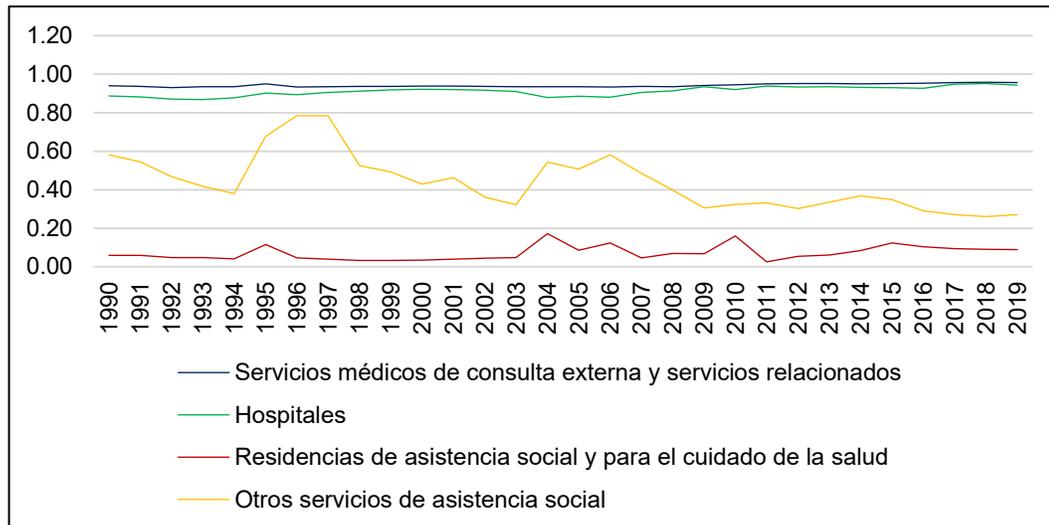
Grafica 18. Evolución temporal de la eficiencia técnica en Otros Servicios de Asistencia Social 1990 – 2019 (inversión de flujo)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

Los Servicios de Salud y de Asistencia Social en inversión de flujo (Servicios medios de Consulta Externa y Servicios relacionados, Hospitales, Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud y Otros Servicios de Asistencia Social) presenten distintos crecimientos de eficiencia durante el periodo de estudio. Son los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados los que presentan mayor eficiencia que va del 0.93 al 0.96, en el caso de hospitales la eficiencia va en un rango de 0.87 a 0.95, mientras que las Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud presenta la menor eficiencia dentro del sector salud su rango va 0.03 a 0.17 y Otros Servicios de Asistencia Social presenta una eficiencia decadente presenta un rango de 0.26 a 0.78 (véase gráfica 19).

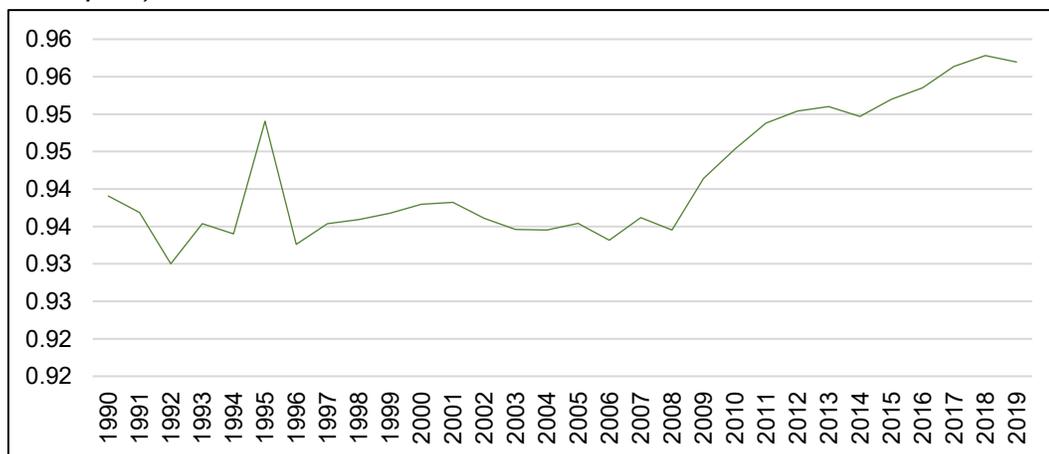
Gráfica 19. Evolución temporal de la eficiencia técnica en los Servicios de Salud y de Asistencia Social 1990 – 2019 (inversión de flujo)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

Así mismo, al considerar la eficiencia para el flujo de capital en los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados presenta un crecimiento. En los primeros tres años de estudio se tiene una caída de la eficiencia llegando a 0.93 en 1992, siendo la eficiencia más baja que registra este subsector. En años posteriores esta eficiencia crece y en el año de 1995 llega a 0.95. Durante el periodo de 1996 a 2009 la eficiencia se encontraba en un rango del 0.93 a 0.94, mientras que en años posteriores esta presenta un crecimiento constante y, en 2018, llega a ser de 0.98 (véase gráfica 20).

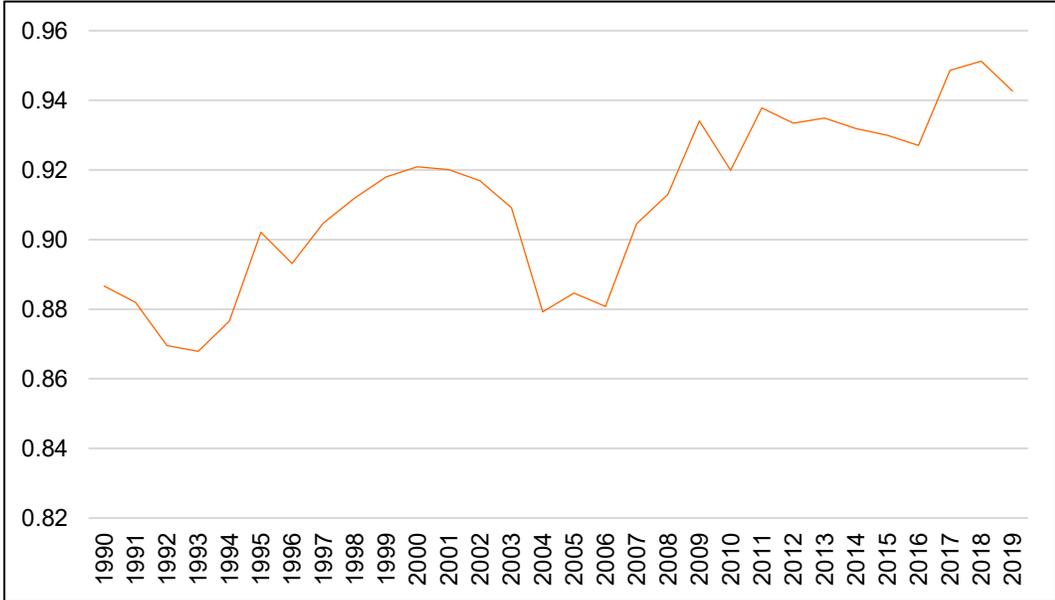
Gráfica 20. Evolución temporal de la eficiencia técnica en los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados 1990 – 2019 (flujo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

En el caso de Hospitales la eficiencia tiene un periodo de relativa estabilidad. Durante los primeros cuatro años se presenta una caída en la eficiencia, y en el año de 1993 se presenta la más baja del periodo de estudio, esta fue de 0.87. En años posteriores se tiene una recuperación de la eficiencia, para los años 2000 y 2001 esta fue de 0.92. Es a partir del año 2002 cuando la eficiencia vuelve a descender y durante los años de 2004, 2005 y 2006 mantiene un nivel del 0.88. Nuevamente en el año 2007 la eficiencia vuelve a mostrar una tendencia de crecimiento, llegando a ser el año 2018 el más alto que presenta este subsector, siendo de 0.95 (véase gráfica 21).

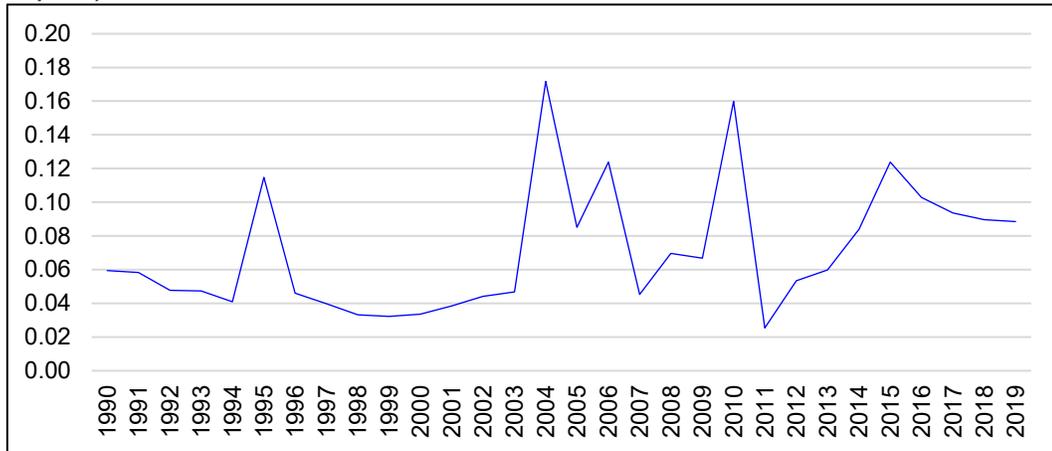
Gráfica 21. Evolución temporal de la eficiencia técnica de Hospitales 1990 – 2019 (flujo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

La Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud presenta la eficiencia más baja dentro de la variable de flujo de capital, ya que esta nunca supera el 0.18. Son los años 2004 y 2010 en donde se presenta la eficiencia más alta para este subsector, estas son del 0.17 y 0.16 respectivamente, a estos años le siguen 1995, 2006 y 2015 presentando eficiencias de 0.11 y 0.12 para los dos últimos años. La eficiencia más baja se da en el año 2011 y es de tan solo 0.02, mientras que durante el periodo de 1996 a 2003 la eficiencia muestra un comportamiento casi estable que va de 0.03 a 0.04 (véase gráfica 22).

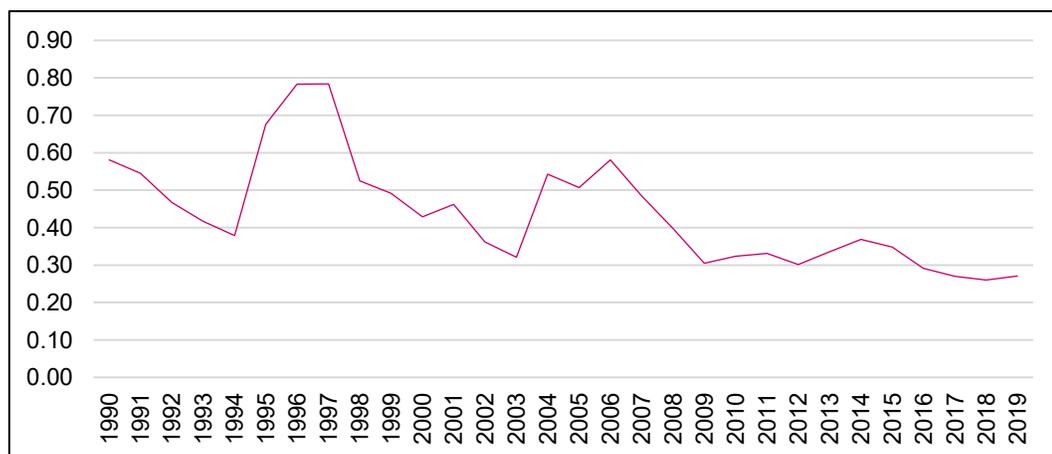
Gráfica 22. Evolución temporal de la eficiencia técnica en Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud 1990 – 2019 (flujo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

Para Otros Servicios de Asistencia Social se presenta una disminución de la eficiencia. Durante el periodo de 1990 a 1994 la eficiencia decrece cada año y es en 1994 cuando esta llega a ser de 0.38. Para 1995, 1996 y 1997 se presentan los mayores crecimientos de eficiencia, estos son de 0.68 para 1995 y 0.78 para 1996 y 1997. A partir de 1998 la eficiencia vuelve reducirse y para el año 2003 llega a ser de 0.32. Posterior a este año nuevamente se tienen un aumento en la eficiencia y llega a ser de 0.54, 0.51 y 0.58 para los años 2004, 2005 y 2006 respectivamente. Después de estos años la eficiencia se aminora y en 2019 esta llega a ser de 0.27 (véase gráfica 23)

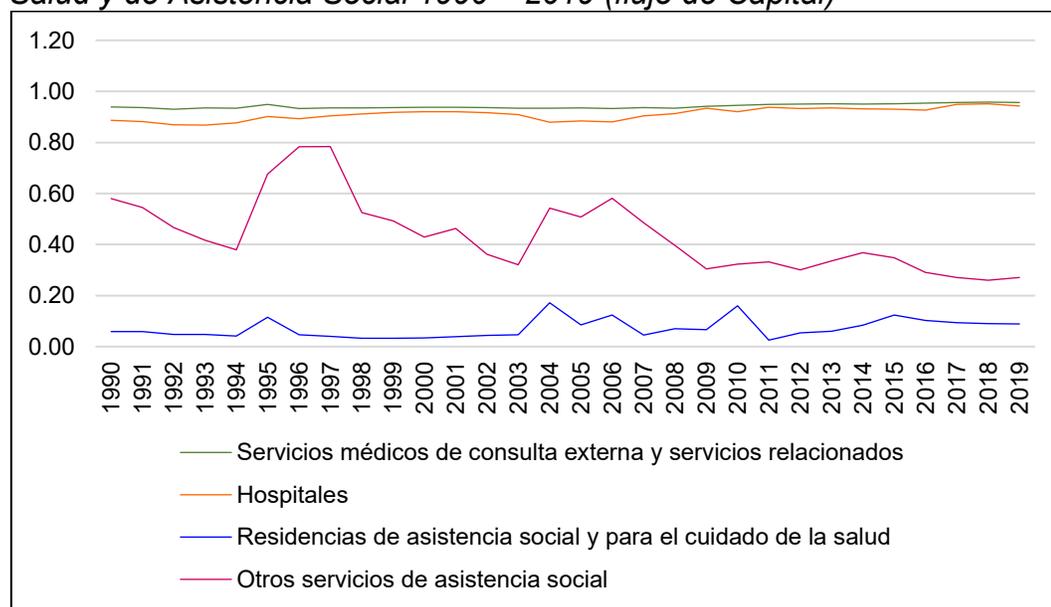
Gráfica 23. Evolución temporal de la eficiencia técnica en Otros Servicios de Asistencia Social 1990 – 2019 (flujo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

La eficiencia dentro de estos subsectores muestra grandes diferencias, ya que cada uno presenta distintos niveles de eficiencia. En el caso del subsector de Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados presenta los mayores niveles de eficiencia, y le siguen los Hospitales. En el caso de Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud se tiene los niveles más bajos por lo que ese subsector es el que mayor ineficiencia presentó durante el periodo de estudio, mientras que Otros Servicios de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud presentan niveles de ineficiencia un poco más bajos que el anterior subsector pero estos no llegan a ser eficientes (véase gráfica 24).

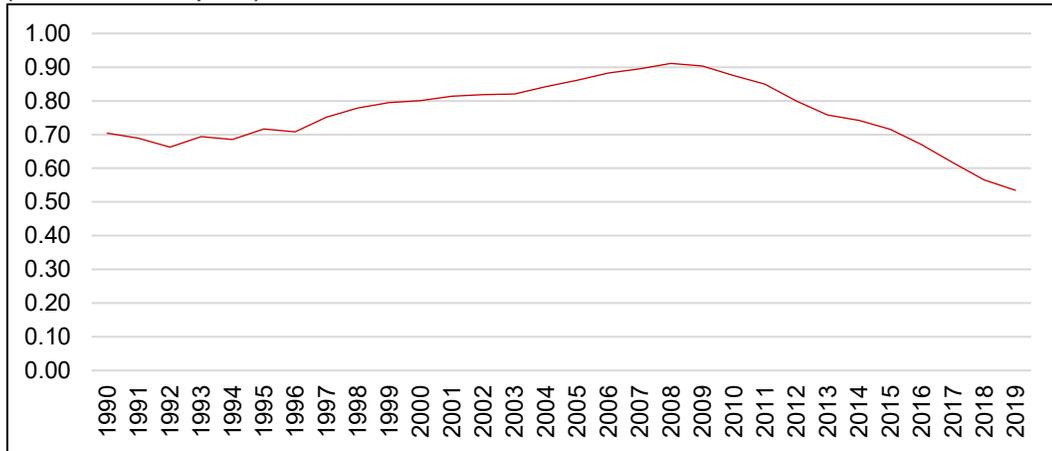
Gráfica 24. Evolución temporal de la eficiencia técnica en los Servicios de Salud y de Asistencia Social 1990 – 2019 (flujo de Capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-2.

La eficiencia técnica, considerando el acervo de capital como variable de inversión, para los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados, presenta en los años de 1990 a 2008 un crecimiento y posterior a ese año, esta disminuye. Durante el periodo de 1990 a 1998 la eficiencia en este subsector presenta un rango de 0.66 a 0.78. Es a partir del año de 1999 cuando esta presenta aumento y sigue así hasta el año 2009 que llega a ser de 0.90. Para el año 2010 la eficiencia se disminuye y sigue este comportamiento hasta el 2019, para este año la eficiencia muestra el nivel más bajo, esta es de 0.53 (véase gráfica 25).

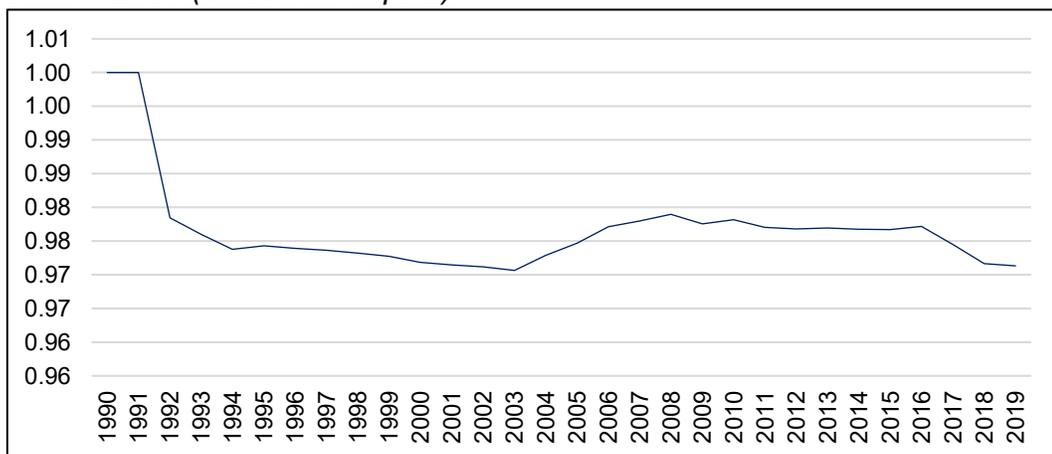
Gráfica 25. Evolución temporal de la eficiencia técnica en los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados 1990 – 2019 (acervo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-3.

Para el caso de Hospitales, se tiene una disminución de la eficiencia en el periodo de estudio. En los años de 1990 y 1991 presenta niveles de eficiencia igual a uno, mientras que en los años siguientes ésta desciende, es decir, que a partir del año de 1992 los Hospitales presentaban niveles de ineficiencia ligeramente más bajos. Por lo que en 1992 la eficiencia ya era de 0.98, el año siguiente se mantiene y de 1994 a 2005 estos niveles bajan a 0.97. En los años siguientes mantiene un comportamiento similar, por lo que la eficiencia de los Hospitales se encuentra en un rango que va de 0.97 a 0.98 a partir de 1992 y hasta 2019 (véase gráfica 26).

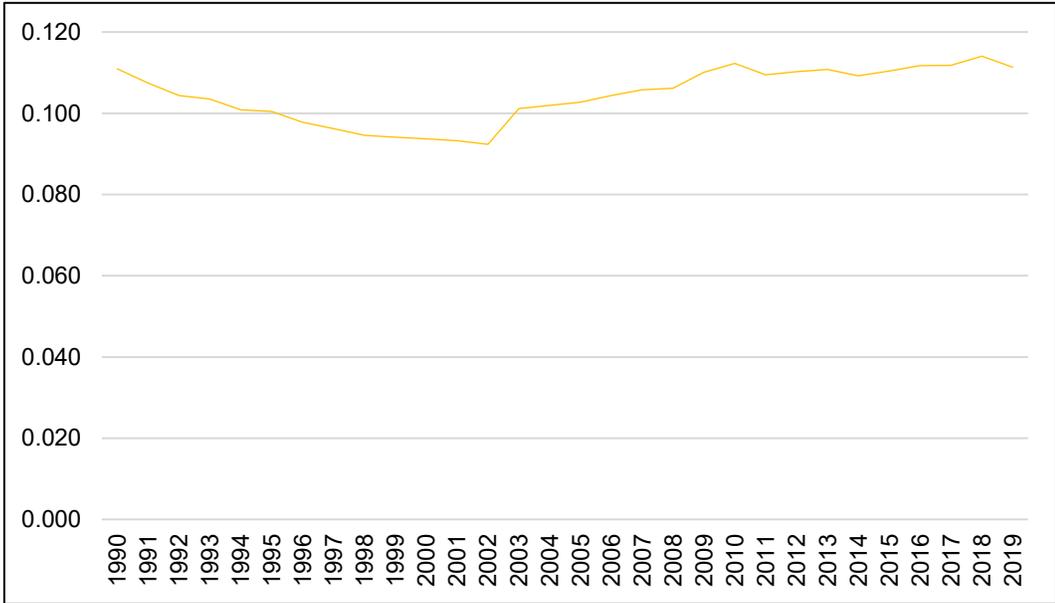
Gráfica 26. Evolución temporal de la eficiencia técnica en los Hospitales 1990 – 2019 (acervo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-3.

Las Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud presentan ineficiencia durante todo el periodo de estudio. De 1990 a 2002 se ve un descenso de la eficiencia, que pasa de 0.11 en 1990 a 0.09 en 2002, posterior a este año se ve un crecimiento muy ligero que alcanza una eficiencia de 0.10 durante un periodo de cuatro años. Nuevamente en 2007 la eficiencia sube a 0.11 y mantiene este crecimiento hasta 2019. Este subsector es el que mayor ineficiencia presenta dentro de la variable acervo de capital, ya que la eficiencia nunca fue mayor a 0.12 (véase gráfica 27).

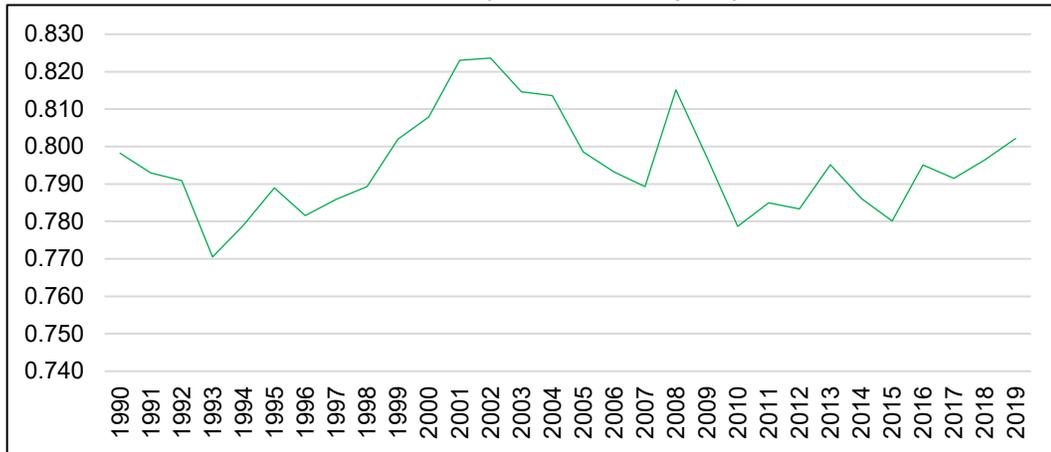
Gráfica 27. Evolución temporal de la eficiencia técnica en Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud 1990 – 2019 (acervo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-3.

En el caso de Otros Servicios de Asistencia Social, la eficiencia técnica muestra una disminución en los primeros años. En 1993 esta era de 0.77. En años siguientes aumenta y, en 2002, llega a ser de 0.82, presentando la mayor eficiencia para este subsector. En 2003 la eficiencia nuevamente disminuye y sigue esta tendencia decreciente hasta 2007, que llega a ser de 0.79. Es en 2008 cuando aumenta hasta llegar a ser de 0.81, mientras que para años subsecuentes la eficiencia vuelve a disminuir (véase gráfica 28).

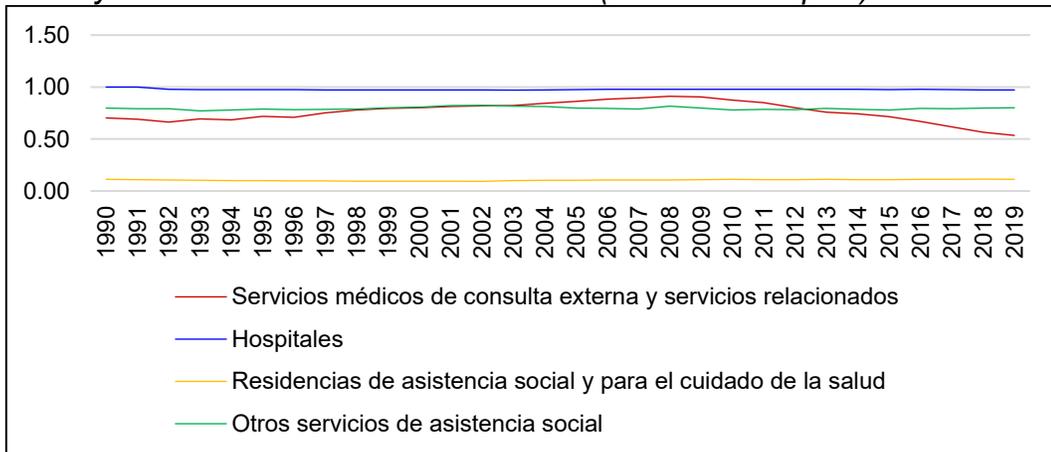
Gráfica 28. Evolución temporal de la eficiencia técnica en Otros Servicios de Asistencia Social 1900 – 2019 (acervo de capital)



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-3.

Los Hospitales presentan la mayor eficiencia en comparación a los otros subsectores, ya que siempre estuvo dentro de un rango de 0.97 a 1, mientras que las Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud presentan los menores niveles de eficiencia ya que estos fueron menores a 0.12, por lo que es el subsector más ineficiente. En el caso de los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios Relacionados presenta de 1990 a 2008 un crecimiento de la eficiencia, pero en años siguientes esta desciende y en 2019 llega a 0.53. Para el subsector de Otros Servicios de Asistencia Social la eficiencia crece de 1990 a 2002 y en años siguientes se reduce (véase gráfica 29).

Gráfica 29. Evolución temporal de la eficiencia técnica en los Servicios de Salud y de Asistencia Social 1990 – 2019 (Acervo de Capital).



Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021). Nota: para la elaboración de esta gráfica se emplea información del anexo A-3.

4.3 Conclusiones

La eficiencia dentro del sector salud es primordial ya que de esta depende la salud de las personas. En México en los últimos años se han hecho reformas al sector salud, las cuales han buscado la cobertura universal, dado que gran parte de la población no se encontraba afiliada a ninguna institución de seguridad social. Con un aumento creciente en la demanda de los servicios de este sector, los recursos se debían incrementar y usar de manera adecuada para dar una respuesta óptima a los pacientes, pero dadas las condiciones en que estos eran destinados y usados, los recursos con los que se contaba eran insuficientes.

Ante la puesta en marcha de las reformas al sector salud en México, que buscaban mejorar la calidad en la atención de la salud y brindar una mayor cobertura en la seguridad social de la población, se dejó de lado el uso óptimo de los recursos. Aunado a eso se tenía la mala planeación de las reformas, los conflictos políticos y económicos, que hacían al sector menos eficiente, además de que el sector salud se encuentra dividido, debido a la incorporación de nuevas instituciones que han buscado dar seguridad social a toda la población. Por lo que la asignación de recursos al sector salud en México, presenta grandes problemas dentro del mismo que lo llevan a ser menos eficiente.

Principalmente para las Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud, ya que dentro del análisis que se le hace, muestra las cifras más bajas tanto de recursos, como de producción y empleo, así como de la eficiencia que tiene dentro del sector salud, ya que se encuentra debajo de 0.2. En el caso del subsector de Hospitales presentaron la mayor eficiencia con la variable de acervo de capital, ya que durante 1990 y 1991 la eficiencia fue de 1. Los Servicios Médicos de Consulta Externa y Servicios relacionados y Otros Servicios de Asistencia Social también presentan eficiencia de alrededor de 0.8 u 80%, pero ésta es menor que la de Hospitales.

Así mismo, el sector salud con la variable de flujo presenta la mayor ineficiencia en el subsector de las Residencias de Asistencia Social y para el Cuidado de la Salud, y a pesar de presentar niveles de eficiencia altos en los otros subsectores, se tienen

ineficiencias dentro del todo el sector salud. En cuanto a la producción que se tiene dentro de este sector, ha aumentado muy poco desde el año 2004.

Derivado de lo anterior, y dados los niveles de ineficiencia, se puede argumentar que aún es posible mejorar la eficiencia técnica en el sector salud de México. En el caso del subsector de Hospitales, con niveles de eficiencia altos. No obstante, se debe prestar atención a los subsectores de Servicios Médicos de consulta Externa y Servicios Relacionados, ya que muestra una preocupante caída de su eficiencia técnica desde el año 2008. Así mismo, también es preocupante los niveles de eficiencia del subsector de Residencias de asistencia Social y para el cuidado de la Salud, ya que sus niveles de eficiencia no alcanzan al 20%, es decir, cuenta con niveles de ineficiencia del 80%.

Dado que el análisis de la eficiencia técnica es de tipo *output oriented*, ello implica que para reducir las ineficiencias se puede actuar en dos situaciones: la primera, a través de la innovación en el sector y sus subsectores y, la segunda, a través de la capacitación de los trabajadores, es decir mejoras en los factores de la producción a través de estas dos vías.

Con el análisis realizado se obtuvo el indicador de eficiencia técnica, por lo cual se pudo contrastar la hipótesis y argumentar que en el sector salud de México se cuenta con eficiencia técnica no óptimos, y más aún, bajos, es decir, no se ha hecho un uso óptimo de los factores productivos de manera integral. Esto debido a que estos son usados de manera ineficiente y su asignación no es la más óptima. Así ante este contexto, el objetivo que se planteó es cumplido, debido a que se obtuvo un indicador de la eficiencia técnica en el sector salud de México, lo que permite contar con un referente respecto al uso de los factores en este.

Referencias

Achy L., Naceur S., Youssef A., Ghazouani S. (2010), Restructuring and efficiency in the manufacturing sector: a firm level approach applied to Morocco. Cairo, Egypt, *The Economic Research Forum*.

Baltazar A. (2004). La eficiencia de los centros de salud: el caso de los hospitales. Academia de ciencias Administrativas, A.C. Recuperado el 03 de Septiembre de 2021, de http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/12-129_Adriana_Baltazar_Silva.pdf

Banco de México, (1995). Informe Anual 1994. Bando de México, México, D.F. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B0F2D589F-92A4-9C48-C456-643595B46CE5%7D.pdf>

Banco de México, (1998). Informe Anual 1997. Bando de México, México, D.F. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7BABE5FBC2-0E6E-4AB3-5F35-70890D0EA74D%7D.pdf>

Banco de México, (2008). Informe Anual 2007. Bando de México, México, D.F. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B6EEA73F3-E688-1FF3-83E9-9C5E99C2F89A%7D.pdf>

Banco de México, (2015). Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al año 2014. Bando de México, México, D.F. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7BE7D8B25E-E27C-5350-85F8-FE1E850D004D%7D.pdf>

Baten A., Rana M., Das S., y Khaleque A., (2006), Technical Efficiency of Some Selected Manufacturing Industries in Bangladesh: A Stochastic Frontier Analysis, *The Lahore Journal of Economics*, 11:2, 23 - 41.

Batra, G. y Tan, H., (2003). SME technical efficiency and its correlates: Cross-national evidence and policy implications. *World Bank Institute, Washington, DC*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2021, de <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.575.7353&rep=rep1&type=pdf>

Battese, G.E., y Coelli, T.J., (1995). A model for technical inefficiency effects in stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* (1995), 20:325-332

Becerril, O., Rodríguez, G., y Ramírez, J., (2011). Eficiencia técnica del sector agropecuario de México: Una perspectiva de análisis envolvente de datos. *Economía*, (31), 85-110. Recuperado el 21 de Octubre de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195621325004>

Bouza, A. (2000). Reflexiones acerca del uso de los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el sector salud. *Revista Cubana Salud Pública*, vol. 26 núm. 1, 50-56, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v26n1/spu07100.pdf>

- Bravo-Ureta, B.E., Pinheiro, A.E., (1993) Efficiency analysis of developing country agriculture: a review of the frontier function literature. *Agric. Res. Econ. Rev.* 22, 88-101.
- Buchelli, G. y Marín, J., (2012). Estimación de la eficiencia del sector metalmeccánico en Colombia: análisis de la frontera estocástica. *Cuadernos de Economía*, Vol. 38, núm. 58, 257-287, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722012000300011. Recuperado el 24 de Octubre de 2021.
- Cachanosky, I. (2012). Eficiencia Técnica, Eficiencia Económica y Eficiencia Dinámica. *Procesos de Mercado: Revista Europea de Economía Política*, Vol. 9, núm. 2, pp. 51 – 80, de <http://www.hacer.org/pdf/ICachanosky00.pdf>. Recuperado el 02 de Septiembre de 2021.
- Castro M.C. (2004). La Cruzada Nacional por la Calidad en Salud: una mirada sociológica, de *SCIELO*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252004000200002
- Chávez J.C. y Fonseca F.J. (2012). Eficiencia Técnica y Estructural de la Industria Manufacturera en México: un Enfoque Regional. Banco de México, recuperado el 10 de Septiembre de 2021, de <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/documentos-de-investigacion-del-banco-de-mexico/%7BABEEA085-FF0A-781F-7906-9BD162140CDD%7D.pdf>
- Delgado, M.J. y Álvarez, I., (2004). Infraestructuras y eficiencia técnica: un análisis de técnicas frontera. *Revista de Economía Aplicada*. Vol. 12, núm. 35, 65-82. Recuperado el 11 de Noviembre de 2021, de http://revecap.com/revista/numeros/35/pdf/delgado_alvarez.pdf.
- Farrell M.J. (1957). The Measurement of productive efficiency. *Journal of Statistical Society. Series A (General)*, Vol. 120, No. 3 (1957), 253-290
- Flamand, L. y Carlos Moreno-Jaimes. (2015). La protección social en salud durante el gobierno de Calderón. Avances y rezagos en el diseño y la implementación del Seguro Popular (2006-2012), de *SCIELO*. Recuperado el 08 de Septiembre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-013X2015000100217
- Gakidou, E., Lozano, R., González, E., Abbott J., Barofsky, J., Bryson, C., Feehan, D., Lee, D., Hernández, H., Murray C., (2007). Evaluación del impacto de la Reforma Mexicana de salud 2001-2006: un informe inicial, de *SCIELO*. Recuperado el 08 de Septiembre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342007000700011
- Ganga, F., Cassinelli, A., Piñones M.A. y Quiroz, J., (2014). El concepto de eficiencia organizativa: una aproximación a lo universitario. *Revista Líder*, Vol. 25, 126-150. Recuperado el 03 de Septiembre de 2021, de http://ceder.ulagos.cl/lider/images/numeros/25/5_Ganga.pdf
- Gomez, O., Sesma, S., Becerril, M., Knaul, F., Arreola, H., Frenk, J., (2011). Sistema de salud de México. *Salud Pública de México*, Vol. 53 (Supl. 2), s220-s232. Recuperado el

04 de Octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000800017

Gujarati, D.N., y Porter, D.C. (2010). *Econometría*. México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.

Horrace W. y Schmidt P., (1996). Confidence statements for efficiency estimates from stochastic frontier models. *The Journal of Productivity Analysis*, Vol. 7, 257-282.

Idda L, Furesi R. y Madau F. (2004), Technical efficiency in agro-food cooperatives: a stochastic frontier analysis on Italian ewe and goat dairy processing industry. *Association of Agricultural Economists*. Recuperado el 01 de Octubre de 2021

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2000). XII Censo de Población y Vivienda 2000, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/#Tabulados>. Recuperado el 01 de Septiembre de 2021.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2013). Censo de Población y Vivienda 2010, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#Tabulados>. Recuperado el 01 de Septiembre de 2021.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2021). Censo de Población y Vivienda 2020, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>. Recuperado el 01 de Septiembre de 2021.

Instituto Mexicano del Seguro Social, (2018). El IMSS celebra 75 años de ser el Seguro de México, de <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201818/012>. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021.

Kalirajan, K. (1981). The Economic Efficiency of Farmers Growing High Yielding, Irrigated Rice in India. *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 63 núm. 3, 566-569

Koopmans, T. (1951). Efficient Allocation of Resources. *The Econometric Society*, Vol.19 núm.4, 455-465, de https://www.jstor.org/stable/1907467?readnow=1&refreqid=excelsior%3A85327323304fe6314e4d919d7b63a556&seq=1#page_scan_tab_contents. Recuperado el 10 de Septiembre de 2021.

Kuwornu, J., Amoah, E., Seini, W. (2013). Technical Efficiency Analysis of Maize Farmers in the Eastern Region of Ghana. *Journal of Social and Development Sciences*. Vol. 4 núm. 2, 84-99, de [file:///C:/Users/Diana/Downloads/Technical_Efficiency_Analysis_of_Maize_F%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Diana/Downloads/Technical_Efficiency_Analysis_of_Maize_F%20(1).pdf). Recuperado el 18 de Octubre de 2021.

Labrador, O. y Rivera, C.A., (2016). La eficiencia y eficacia socioeconómicas de la gestión de las Cooperativas no Agropecuarias en Cuba. *Revista de Cooperativismo y Desarrollo*, Vol. 4 núm. 2, 149-158, de <https://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/134/277>. Recuperado el 04 de Septiembre de 2021.

Leal, G., Sánchez, H.J., y León, J.L., (2016). Sobre la propuesta de "universalidad" en salud: Mercedes Juan y Enrique Peña Nieto, de SCIELO, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16162016000200117. Recuperado el 04 de Septiembre de 2021.

Madau, F. (2007). Technical Efficiency in Organic and Conventional Farming: Evidence form Italian Cereal Farms. *Agricultural Economics Review*, Vol. 8, núm. 1, 5-22, de file:///C:/Users/Diana/Downloads/Technical_Efficiency_in_Organic_and_Conv.pdf. Recuperado el 18 de Octubre de 2021.

Martínez-Cabrera M. (2003) La medición de la eficiencia en las instituciones de educación superior. *Fundación BBVA*, de https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2003/06/DE_2003_La_medicion_de_la_eficiencia_en_las_instituciones_Martinez_web.pdf. Recuperado el 05 de Septiembre de 2021.

Mendizábal, G. (2020). Informe: avances y retrocesos de la seguridad social en México, 2018, de SCIELO de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-46702019000200347. Recuperado el 09 de Septiembre de 2021.

Millán, A. y Soto, I., (2020). Determinantes de la eficiencia técnica del sector de granos básicos en México: un análisis de fronteras estocásticas. *Revista Ciencia y Universidad*, Núm. 41, 5-30, de http://revistasuas.com/index.php/Ciencia_y_Universidad/article/view/47/36. Recuperado el 03 de Noviembre de 2021.

Mokate K.M. (2001). Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?, de *Publications* Sitio web: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Eficacia-eficiencia-equidad-y-sostenibilidad-%C2%BFQu%C3%A9-queremos-decir.pdf>. Recuperado el 04 de Agosto de 2021.

Molina, R. y Castro G. (2015). Análisis de eficiencia del sector industrial manufacturero en cinco países suramericanos 1995-2018, *Civilizar* vol.15 núm. 29, 93:112, julio - diciembre de 2015.

Nigenda, G., Alcalde-Rabanal, J., González-Robledo, L.M., Serván-Mori, E., García-Saiso, S., y Lozano, R. (2016). Eficiencia de los recursos humanos en salud: una aproximación a su análisis en México. *Salud Pública de México*, 58(5),533-542.[fecha de Consulta 24 de Marzo de 2022]. ISSN: 0036-3634. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10647486006>

Ochoa-León S.M. (2006). Seguridad Social. *Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública* *Seguridad Social*, de: http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Comisiones/2_ssocial.htm. Recuperado el 17 de Septiembre de 2021.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2002). Perfil del Sistema de Servicios de Salud México. 09 de Octubre de 2021, de *Pan American Health Organization* Sitio

web: https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Perfil_Sistema_Salud-Mexico_2002.pdf

Parra-Rodriguez, F.J. (2007) Análisis de Eficiencia y productividad, de <https://econometria.files.wordpress.com/2007/12/analisis-de-eficiencia-y-productividad.pdf>. Recuperado el 04 de Septiembre de 2021.

Portillo Melo, D. M., Enriquez Guerra, F. B., y Riascos Hermoza, J. C. (2019). Factores económicos que inciden sobre el índice de eficiencia técnica de los hospitales públicos del Departamento de Nariño - Colombia 2008 – 2014. *Apuntes Del Cenes*, Vol.38 núm.67, 193–225, de <https://doi.org/10.19053/01203053.v38.n67.2019.7364>. Recuperado el 01 de Septiembre de 2021.

Puig-Junoy J. (2000). Eficiencia en la atención primaria de salud: una revisión crítica de las medidas de frontera. *Revista Española Salud Pública*, Vol. 74. Núm.1

Raffo, E. y Ruiz, E. (2005). Fronteras de eficiencia para operadores de decisiones. *Revista Industrial Data*. Vol. 8, núm. 2, de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=81680212>. Recuperado el 01 de Octubre de 2021.

Rueda, N. (2011). La eficiencia y su importancia en el sector público. *eXtoikos*, núm. 1, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4017945.pdf>. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021.

Sangho, K., y Gwangho, H., (2001). "A Decomposition of Total Factor Productivity Growth in Korean Manufacturing Industries: A Stochastic Frontier Approach," *Journal of Productivity Analysis*, Springer, vol. 16, núm.3, pages 269-281.

Sanmartín-Durango D., Henao-Bedoya M.A., Valencia-Estupiñán Y.T. y Restrepo Zea J.H. (2019) Eficiencia del gasto en salud en la OCDE y ALC: un análisis envolvente de datos. *Lecturas de economía*, No.91. Medellín, Julio- Diciembre.

Santos-Navarro G., Wong-González P. y Martínez-Martínez A. (2019). Medición de la eficiencia técnica de la industria automotriz mediante el Análisis Envolvente de Datos, de *SCIELO* Sitio web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212019000200173. Recuperado el 01 de Septiembre 2021.

Sarmiento, R., y Castellanos, P., (2008). La Eficiencia Económica: una Aproximación Teórica. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, Vol.4 núm. 7, 19-28, ISSN: 1900-5016. De <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409634350003>. Recuperado el 13 de Septiembre de 2021

Tamez-González S. y Eibenschutz C., (2008). El Seguro Popular de Salud en México: Pieza Clave de la Inequidad en Salud, de *SCIELO*, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v10s1/v10s1a12.pdf>. Recuperado el 25 de Septiembre 2021

Valderrama, A.L., Neme, O. y Ríos, H., (2015). Eficiencia técnica en la industria manufacturera en México, de *Investigación económica*, UNAM, de

<https://www.redalyc.org/journal/601/60142401002/html/>. Recuperado el 01 de Septiembre de 2021.

Vergara, R. y Becerril, O.U., y Álvarez, I.C. (2007). Disparidades en eficiencia técnica y Convergencia en eficiencia en México: un Análisis De frontera. Quivera. Revista de Estudios Territoriales, Vol.9 núm.2, 131-154. [Fecha de Consulta 10 de Noviembre de 2021]. ISSN: 1405-8626. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40190205>

World bank (2020). Indicator, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.MED.BEDS.ZS?end=2018&locations=MX&start=1990>. Recuperado el 05 de Septiembre de 2021.

World bank (2020). Indicator, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SH.MED.PHYS.ZS?end=2018&locations=MX&start=1990>. Recuperado el 05 de Septiembre de 2021.

Yeni O., (2014), Technical Efficiency of the Manufacturing Industry in Turkey: 2003-2008. *International Journal of Arts and Commerce*, Vol. 3, núm. 3. Recuperado el 01 de Octubre de 2021.

Anexos

Anexo A-1. Estimación de los parámetros de la función de producción de frontera estocástica y de la ecuación de ineficiencia para el sector salud de México, con el modelo propuesto por Battese y Coelli (1995)

Variable de Flujo				
		Coefficiente	Error Estándar	relación t
beta	0	-5.26	1.57	-3.36
beta	1	2.17	0.30	7.17
beta	2	1.36	0.39	3.49
beta	3	-0.20	0.07	-2.98
beta	4	0.00	0.05	-0.06
beta	5	0.03	0.02	1.23
delta	0	-2.09	0.77	-2.72
delta	1	0.85	0.19	4.41
delta	2	-3.03	0.85	-3.58
delta	3	-1.24	0.79	-1.56
delta	4	2.34	0.28	8.51
sigma-squared	0.32	0.14	2.24	
gamma	0.84	0.07	11.95	
Variable de Acervo				
		Coefficiente	Error Estándar	relación t
beta	0	116.27	0.99	117.82
beta	1	-22.17	0.66	-33.75
beta	2	1.53	0.73	2.10
beta	3	-0.05	0.09	-0.53
beta	4	1.12	0.07	16.52
beta	5	-0.08	0.02	-3.55
delta	0	-0.11	0.73	-0.16
delta	1	0.08	0.19	0.43
delta	2	0.28	0.55	0.50
delta	3	-1.78	0.45	-3.92
delta	4	2.19	0.26	8.27
sigma-squared	0.12	0.03	3.93	
gamma	0.38	0.05	7.78	

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

Anexo A-2. Eficiencia técnica de los subsectores del sector salud de México 1990 – 2019. Considerando la inversión como variable de flujo.

Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados		Hospitales		Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud		Otros servicios de asistencia social	
Año	Coefficiente ET	Año	Coefficiente ET	Año	Coefficiente ET	Año	Coefficiente ET
1990	0.94	1990	0.89	1990	0.06	1990	0.58
1991	0.94	1991	0.88	1991	0.06	1991	0.55
1992	0.93	1992	0.87	1992	0.05	1992	0.47
1993	0.94	1993	0.87	1993	0.05	1993	0.42
1994	0.93	1994	0.88	1994	0.04	1994	0.38
1995	0.95	1995	0.90	1995	0.11	1995	0.68
1996	0.93	1996	0.89	1996	0.05	1996	0.78
1997	0.94	1997	0.90	1997	0.04	1997	0.78
1998	0.94	1998	0.91	1998	0.03	1998	0.52
1999	0.94	1999	0.92	1999	0.03	1999	0.49
2000	0.94	2000	0.92	2000	0.03	2000	0.43
2001	0.94	2001	0.92	2001	0.04	2001	0.46
2002	0.94	2002	0.92	2002	0.04	2002	0.36
2003	0.93	2003	0.91	2003	0.05	2003	0.32
2004	0.93	2004	0.88	2004	0.17	2004	0.54
2005	0.94	2005	0.88	2005	0.09	2005	0.51
2006	0.93	2006	0.88	2006	0.12	2006	0.58
2007	0.94	2007	0.90	2007	0.05	2007	0.49
2008	0.93	2008	0.91	2008	0.07	2008	0.40
2009	0.94	2009	0.93	2009	0.07	2009	0.30
2010	0.95	2010	0.92	2010	0.16	2010	0.32
2011	0.95	2011	0.94	2011	0.03	2011	0.33
2012	0.95	2012	0.93	2012	0.05	2012	0.30
2013	0.95	2013	0.93	2013	0.06	2013	0.34
2014	0.95	2014	0.93	2014	0.08	2014	0.37
2015	0.95	2015	0.93	2015	0.12	2015	0.35
2016	0.95	2016	0.93	2016	0.10	2016	0.29
2017	0.96	2017	0.95	2017	0.09	2017	0.27
2018	0.96	2018	0.95	2018	0.09	2018	0.26
2019	0.96	2019	0.94	2019	0.09	2019	0.27

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)

Anexo A-3. Eficiencia técnica de los subsectores del sector salud de México 1990 – 2019. Considerando la inversión como variable de acervo.

Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados		Hospitales		Residencias de asistencia social y para el cuidado de la salud		Otros servicios de asistencia social	
Año	Coefficiente ET	Año	Coefficiente ET	Año	Coefficiente ET	Año	Coefficiente ET
1990	0.70	1990	1.00	1990	0.11	1990	0.80
1991	0.69	1991	1.00	1991	0.11	1991	0.79
1992	0.66	1992	0.98	1992	0.10	1992	0.79
1993	0.69	1993	0.98	1993	0.10	1993	0.77
1994	0.69	1994	0.97	1994	0.10	1994	0.78
1995	0.72	1995	0.97	1995	0.10	1995	0.79
1996	0.71	1996	0.97	1996	0.10	1996	0.78
1997	0.75	1997	0.97	1997	0.10	1997	0.79
1998	0.78	1998	0.97	1998	0.09	1998	0.79
1999	0.80	1999	0.97	1999	0.09	1999	0.80
2000	0.80	2000	0.97	2000	0.09	2000	0.81
2001	0.81	2001	0.97	2001	0.09	2001	0.82
2002	0.82	2002	0.97	2002	0.09	2002	0.82
2003	0.82	2003	0.97	2003	0.10	2003	0.81
2004	0.84	2004	0.97	2004	0.10	2004	0.81
2005	0.86	2005	0.97	2005	0.10	2005	0.80
2006	0.88	2006	0.98	2006	0.10	2006	0.79
2007	0.89	2007	0.98	2007	0.11	2007	0.79
2008	0.91	2008	0.98	2008	0.11	2008	0.82
2009	0.90	2009	0.98	2009	0.11	2009	0.80
2010	0.88	2010	0.98	2010	0.11	2010	0.78
2011	0.85	2011	0.98	2011	0.11	2011	0.78
2012	0.80	2012	0.98	2012	0.11	2012	0.78
2013	0.76	2013	0.98	2013	0.11	2013	0.80
2014	0.74	2014	0.98	2014	0.11	2014	0.79
2015	0.72	2015	0.98	2015	0.11	2015	0.78
2016	0.67	2016	0.98	2016	0.11	2016	0.80
2017	0.62	2017	0.97	2017	0.11	2017	0.79
2018	0.57	2018	0.97	2018	0.11	2018	0.80
2019	0.53	2019	0.97	2019	0.11	2019	0.80

Fuente: Elaboración propia, con datos de INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México – Modelo KLEMS (2021)