



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y SOCIALES**

**ESCUELA DE ESTADÍSTICA**

**MERIDA ESTADO MERIDA**



**ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LAS EMPRESAS QUE  
CONFORMAN EL SECTOR TERCIARIO VENEZOLANO PARA EL AÑO  
1997 MEDIANTE EL USO DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS.**

**Banco Central de Venezuela**

Autor: Br. Rossana Velásquez

Tutor: Prof. Víctor Márquez

Mérida, marzo del 2014

## ACTA DEL JURADO – TESIS DE GRADO

Reunidos por designación de la Escuela de Estadística, el día 29 de Mayo de 2014, los Profesores: Víctor Márquez Pérez, Luis Nava Puente pertenecientes al Departamento de Estadística, y Daniel Anido perteneciente al CIAAL, para constituirse como jurados de la Tesis de Grado de la **Br. VELÁSQUEZ M. ROSSANA, C.I. 17.056.579**, estudiante y quien presenta el Trabajo de Grado titulado: **“ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA TÉCNICA DE LAS EMPRESAS QUE CONFORMAN EL SECTOR TERCIARIO VENEZOLANO PARA EL AÑO 1997 MEDIANTE EL USO DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS”** como requisito para optar al Título de Licenciada en Estadística.

En dicha reunión y con el propósito de cumplir con el artículo 11 del Reglamento de Tesis de Grado de la Escuela de Estadística, procedieron a nombrar un Presidente y un Secretario de dicho jurado, designándose al Prof. Luis Nava Puente Presidente y al Prof. Daniel Anido Secretario.

Una vez realizada la exposición oral a partir de las 10:00AM, el jurado decidió por unanimidad aprobarlo con una calificación de veinte **(20) puntos y otorgarle la MENCIÓN PUBLICACIÓN**, por cuanto dicho trabajo cumple con los objetivos propuestos y evidencia el esfuerzo y dedicación del alumno.

Prof. Víctor Márquez Pérez  
Tutor



Prof. Luis Nava Puente  
Presidente

Prof. Daniel Anido  
Secretario

Mérida, mayo 29 de 2014.



Dirección Escuela de Estadística

Núcleo Liria, Edificio F, Segundo piso, Mérida 5101, República Bolivariana de Venezuela.

F A C E S    Telefax: (0274) 2401070 / 2401071 E-mail: estadistica@ula.ve

## RESUMEN

Velásquez Moncada, Rossana del Valle 2014. Tutor: Prof. Víctor Márquez Pérez. Estimación de la eficiencia técnica de las empresas que conforman el sector terciario venezolano para el año 1997 mediante el uso de fronteras estocásticas. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Escuela de Estadística. (Trabajo de grado). Mérida estado Mérida.

Esta investigación tuvo por objetivo general estimar la eficiencia técnica de las empresas que conforman el sector terciario venezolano para el año 1997. Para ello se recolectó información a partir de las bases de datos asociadas al Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas, suministrada por el Banco Central de Venezuela a fin de proporcionar resultados estadísticos descriptivos y un modelo de fronteras estocásticas que permite ver el comportamiento de la producción en el sector “servicios” a partir de una serie de variables como el capital, el trabajo y el consumo intermedio, dicho modelo da la posibilidad de calcular la medida de la eficiencia y luego compararla con los sectores manufactura y comercio del país. La recolección de los datos fue realizada por el BCV en las instituciones pertenecientes a instituciones financieras públicas y privadas dedicadas a todo tipo de actividades como electricidad, comunicaciones, extracción de petróleo y refinación, hotelería y turismo, informática y telemática, restaurantes, hoteles, entre otros, para todas las ciudades del país. Se aplicó un análisis de varianza para demostrar que la eficiencia media si varía dependiendo del sector económico en que sea medida. Los resultados arrojaron medidas de eficiencia muy bajas para el sector de “servicios” del país, siendo el sector “comercio” en promedio el más eficiente para 1997.

**Palabras clave:** Eficiencia técnica, fronteras estocásticas, producción, capital, trabajo, consumo intermedio, análisis de varianza.

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre hermosa por ser el ser más paciente y perseverante que conozco, por enseñarme tantas cosas de la vida y amarme como nadie en el mundo. Eres la mejor de todas.

A mi hermano Chucho por ayudarme toda la carrera y apoyarme en todos mis planes de vida y loqueras.

A mi padre, que siempre fue un ejemplo de constancia y humildad.

A Oscar, mi gordo, mi mejor amigo, mi “bebe”, gracias por estar siempre allí para mí, por ayudarme con Matemáticas I, II y III; por soportarme, brindarme apoyo y darme los mejores consejos, por hacerme pensar con mente fría y hacerme mejor persona, incluso por hacerme ver la vida de forma distinta. A ti te debo demasiado y te adoro...

A los profesores Daniel Anido y Víctor Márquez, que no solo me han ayudado con la realización de esta tesis y me han tenido paciencia, sino que además los considero grandes amigos y excelentes personas. Al profesor Luis Nava por aceptar ser parte de mi jurado de tesis.

A mi prima querida Johanna Daza, mi confidente y psicóloga.

A mis grandes amigos Pedro Xavier, Jorge Manrique y Pedro Santiago.

A Sandra y Damaris por ser mis dos brujas consentidas, las quiero mucho, gracias por ser amigas incondicionales.

A todos mis amigos de la escuela de estadística, con quienes compartí risas y lágrimas: Ivonne, Karlita, Yohana, Enrique, Alberto, Gilberto, Marhysol, Omar, Cesar.

A la gente del B.C.V, mi primer trabajo, por proporcionarme los datos para esta investigación, confiar en mis capacidades y darme tanta confianza para asumir grandes responsabilidades en la institución.

A Pink Floyd, the Doors, Opeth, AC/DC, Radiohead, Mago de Oz, Haggard, Soda S.

A todos aquellos que de alguna forma ayudaron a la realización de mi vida profesional.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I .....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
JUSTIFICACIÓN .....	12
OBJETIVOS .....	14
Objetivo general .....	14
Objetivos específicos.....	14
ANTECEDENTES. ....	15
CAPÍTULO II .....	18
BASES TEÓRICAS (MARCO TEORICO).....	18
Conceptos relacionados con el sector servicios venezolano.....	18
Eficiencia y productividad.....	20
Función de Producción de Cobb-Douglas .....	22
Capital, trabajo y tecnología.....	22
Modelos de frontera.....	24
Fronteras estocásticas .....	25
CAPÍTULO III.....	30
MARCO METODOLOGICO.....	30
Recolección de los datos, muestra y población .....	30
ARREGLO DE LOS DATOS .....	32
Técnica del instrumento .....	34
CAPÍTULO IV .....	38
RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL SECTOR SERVICIOS DEL PAIS .....	38
Comparación de la eficiencia en los sectores manufactura y comercio del país para el año 1997. ...	48
Resultados obtenidos para el sector manufactura del país durante el año 1997. ....	48
Resultados obtenidos para el sector comercio del país durante el año 1997. ....	54
ANOVA de un factor para medir la diferencia de medias de los sectores económicos.....	59
CONCLUSIONES .....	63
RECOMENDACIONES .....	66
BIBLIOGRAFÍA .....	67
ANEXOS .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas descriptivas para las variables de interés. Sector servicios. 1997 .....	38
Tabla 2. Estimación por Máxima Verosimilitud de Frontera Estocástica de Producción para el sector “Servicios”. Año 1997. Variable dependiente: Producción.....	45
Tabla 3. Matriz de correlaciones entre las variables principales.....	47
Tabla 4. Resumen estadísticas descriptivas de la eficiencia por subsectores para el sector servicios. ....	47
Tabla 5. Estadísticas descriptivas para el sector manufactura. ....	48
Tabla 6. Estimación por Máxima Verosimilitud de Frontera Estocástica de Producción para el sector “manufactura”. Año 1997. Variable dependiente: Producción. ....	51
Tabla 7. Matriz de correlaciones entre las variables principales .....	53
Tabla 8. Estadísticas descriptivas para la eficiencia técnica del sector manufactura.....	54
Tabla 9. Estadísticas descriptivas para el sector comercio del país. ....	54
Tabla 10. Estimación por Máxima Verosimilitud de Frontera Estocástica de Producción para el sector “Comercio”. Año 1997. Variable dependiente: Producción.....	57
Tabla 11. Estadísticas descriptivas para la eficiencia técnica del sector comercio.....	59
Tabla 12. Estadísticos descriptivos para la eficiencia con respecto a los sectores económicos. ....	59
Tabla 13. Estudio del supuesto de homocedasticidad.....	60
Tabla 14. Anova de un factor.....	60
Tabla 15. Comparaciones múltiples.....	61

## INTRODUCCIÓN

En Venezuela existe un gran desequilibrio en los sectores económicos. El sector terciario venezolano se ha visto afectado por una serie de problemas puesto que es dependiente de las importaciones. Los venezolanos requerimos de una gran cantidad de bienes y servicios, pero los sectores primario y secundario no producen lo suficiente, lo cual hace que no se satisfaga la demanda de bienes. Es por tanto necesario importar lo que no se produce domésticamente, lo que desequilibra la balanza de pagos: con frecuencia esto ocurre con constantes crisis financieras, además que en el país existe poca inversión en capital humano lo cual refleja poca productividad que hace que tengamos baja calidad en los servicios. Muchas son las variables que influyen en el manejo de las empresas de este sector y mejorar su eficiencia ayudaría en gran parte a solventar algunos de estos problemas.

¿Cuáles son a nuestro entender los principales servicios? Primero están los gubernamentales, englobando en ellos los de salud, educación, seguridad, administración de justicia, financieros estatales, de comercio exterior, política exterior, entre otros. Otros que debemos tomar en consideración son, los informáticos y telemáticos en diferentes áreas, de comunicación, transporte de personas y bienes, sean estos aéreos, marítimos y terrestres, banca y seguros, consultoría, construcción, entretenimiento y esparcimiento, entre otros. Como se puede observar es un sector amplio con una fuerte influencia no solo en la economía de nuestros países sino en la economía mundial.

La creciente importancia de los servicios en los países desarrollados, así como en la economía interna de los países emergentes, propiciaron que ese sector se convirtiera en el determinante principal de la productividad y la competitividad en la economía mundial. El aumento del intercambio mundial en servicios fortaleció los vínculos entre comercio, tecnología, inversión. Los países desarrollados, emergentes

y en vías de desarrollo junto con las empresas transnacionales, consideran a los servicios como un sector estratégico en las negociaciones multilaterales en materia comercial. Un hecho fundamental de los últimos años es la tendencia de las grandes empresas a establecer sistemas integrados y complementarios de producción y comercialización. Asimismo, los servicios, se han convertido en un tema de controversia y negociación de la agenda internacional por varias razones: 1) por la alta participación dentro del PIB que tiene el sector servicios en la economía de los países industrializados; 2) la velocidad e intensidad de la revolución tecnológica en la electrónica, informática, telecomunicaciones y la biotecnología han incidido en la evolución de este sector; 3) por la intensificación del rol de los servicios como insumos intermedios en la producción; y 4) por el rol de los servicios en la telemática.

Entre algunos de los principales problemas económicos del país se encuentran la escasez, la inflación, el desabastecimiento de los principales productos de la cesta básica alimenticia y la poca producción de bienes y servicios de calidad. Estudiar y analizar las causas que ocasionan ineficiencia, permite conocer las variables que influyen en la mejora de la producción del sector servicios del país, lo cual es sumamente importante al momento de resolver algunos de los problemas de desempeño e incluso de la calidad de los mismos que se prestan.

Las bases de datos que se utilizaron en esta investigación para el estudio del sector servicios venezolanos han sido sacadas del PRACEM, que es el Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas que el Banco Central crea en el año 1997, con el fin de disponer de nuevas medidas y predicciones en el sistema de cuentas nacionales y la balanza de pagos. Esto permite incorporar mejoras en las estadísticas económicas que produce el BCV. Este programa está construido sobre una base de datos, compuesta originalmente por más de 200 variables y alrededor de 1.400 observaciones (observaciones de los rubros de las empresas estudiadas en la muestra) relacionadas con los principales sectores económicos del país.



Al hacer modificaciones y arreglos de la base de datos original, se filtraron muchas de las variables a estudiar en los modelos, por lo que se integra toda la información, procedimiento que permite realizar análisis estadísticos descriptivos y otros de mayor alcance como análisis multivariante y la construcción de modelos de frontera estocástica para luego medir la eficiencia. Por otra parte, luego de obtener estos resultados se pueden dar estimaciones del comportamiento de las distintas empresas del sector servicios e incluso comparar con el sector manufacturero y el sector comercio del país.

En los últimos años, la medición de la eficiencia es una de las áreas de gran interés a estudiar dentro del análisis económico, pues al conocer las causas que la mejoran, se ayuda a las empresas a solucionar problemas en cuanto a competitividad, optimización de tiempo y espacio, producción, costos, entre otras. Se tiene especial interés en estimar la eficiencia técnica de las empresas que se encuentran en el sector terciario del país, pero también medir y comparar esta eficiencia con la de los otros dos sectores (manufactura y comercio). Así en el presente estudio se persigue estimar un modelo estadístico, que permita estudiar la producción a partir de algunas variables económicas de interés y reducir las dimensiones de las bases de datos originales asociadas al PRACEM.

Con base en estas consideraciones, el presente estudio intenta dar respuesta a las siguientes interrogantes: 1) ¿Existe algún procedimiento para reestructurar y reducir el número de dimensiones de las bases de datos asociadas al PRACEM venezolano, a fin de facilitar su modelado y posterior análisis?; 2) ¿Es posible estimar para el caso venezolano, un modelo estadístico que permita explicar el comportamiento de la producción a partir de otras variables económicas?; 3) Con base en un modelo así construido, ¿se puede medir la eficiencia técnica en distintos subsectores económicos, a fin de identificar las empresas que mejor se desempeñan en el sector terciario de la economía?; y, 4) ¿Se pueden establecer comparaciones acerca de la eficiencia técnica del sector terciario venezolano con la de otros sectores

económicos. Para dar respuesta, en la siguiente sección se han formulado un objetivo general y cuatro específicos, que orientaron el presente trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La economía venezolana convencionalmente está estructurada en tres sectores básicos que son el primario, secundario y terciario, de los cuales uno de los que ejerce mayor impacto sobre la economía y la sociedad venezolana es el sector terciario. Este último comprende básicamente lo referente a servicios básicos (educación, transporte, etc), siendo afectado por problemas como la inflación de costos que a su vez es causante de rigidez y de ineficiencias en el aparato productivo, lo que genera efectos de encadenamiento hacia atrás y hacia adelante en la economía venezolana entre otros problemas.

Los servicios representan dentro de la actividad económica más de la mitad del empleo y de la producción nacional en Estados Unidos. En efecto, más de la mitad de los nuevos empleos en las últimas décadas, han sido generados exclusivamente en el sector servicios (96%), el empleo de servicios se ha multiplicado por dos desde los 47 millones hasta los 88 millones en 1993. (Mazzei 2011).

En la actualidad existe un gran interés por medir la eficiencia del sector público en la provisión de bienes y servicios, pues una mayor eficiencia en la prestación de los mismos permitiría, por una parte alcanzar un mayor desempeño y una mejor calidad con la misma cantidad de bienes y por otra generar ahorros en el gasto público dados los estándares de servicios que se ofrecen.

Para resolver este problema se aplicará el método de frontera estocástica el cual estima la eficiencia técnica en las empresas que constituyen el sector servicios de Venezuela. Esta técnica permite conseguir el modelo más idóneo que explique el comportamiento de la producción en este sector a partir de una serie de variables económicas de interés y la mejor función de producción.

## **JUSTIFICACIÓN**

Uno de los retos para un país como Venezuela, es contar con unos servicios más eficientes, que permitan ser más competitivos en una economía mundial más compleja y en proceso de transformación. Esto supone que deben proseguirse los pasos de contar con servicios de mejor calidad. El país debe entonces aprovechar varias actividades al respecto donde cuenta con una ventaja competitiva apreciable como en el turismo, telecomunicaciones, transporte, salud, consultoría e ingeniería, procurando especializarse en los procesos, productos y mercados donde los hagan mejor las distintas empresas. Se ha dado un extenso proceso de externalización del sector servicios.

En ese sentido puede afirmarse que la calidad de los servicios de un país como Venezuela determina su nivel de desarrollo, debido a que un porcentaje de más del 65% del empleo es generado por este sector; al igual que 9,5% del total de las exportaciones venezolanas pueden ser generadas por esta actividad y representan un 70% del PIB del país (Mazzei, 2011) además, su importancia radica en la contribución al nivel de vida de la sociedad moderna, la implementación y consumo de capital tecnológico y el crecimiento agregado.

Debido a que un gran porcentaje de los venezolanos está empleado en el sector servicios del país es de gran importancia conocer qué tan eficiente es este sector para Venezuela. El sector servicios tiene gran repercusión en el resto del tejido económico asociado a los sectores primario y secundario. Desde el punto de vista de la investigación, la medición de la eficiencia es una de las áreas de mayor alcance y desarrollo dentro del análisis económico. Lograr ventajas competitivas mejorando la eficiencia ayudaría incluso a que la supervivencia dentro de los mercados sea menos complicada. Es bastante práctico hacer mediciones de eficiencia usando métodos cuantitativos que contemplen múltiples factores y que consideren los principios de comparación y evaluación de las empresas.

El Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas (PRACEM) que realiza el Sistema de Cuentas Nacionales del Banco Central de Venezuela no se calcula todos los años sino cada cierto tiempo (7 años aproximadamente). Se pretende entonces en esta investigación medir la eficiencia técnica de las empresas que conforman los sectores económicos del país, enfocándose en el sector de bienes y servicios recogidos por el PRACEM realizado en 1997. De esta manera no solo se percibe de una forma clara la realidad de las empresas de este sector, sino que también se pueden dar estimaciones económicas de importancia para el BCV, así como conocer las variables que influyen en la ineficiencia de algunas empresas para mejorarlas. Además pueden estimarse las diferencias entre estos resultados y los obtenidos para otros años, lo cual es de gran ayuda al momento de hacer posibles predicciones macroeconómicas. El problema de medir la eficiencia de una industria es importante tanto para los teóricos como para los hacedores de política económica. Los argumentos teóricos relacionados con la eficiencia de diferentes sistemas económicos deben ser sometidos a pruebas empíricas.

Desde la revisión detallada de las bases de datos originales, que contienen más de 200 variables de estudio y más de 1.400 observaciones aproximadamente, hasta la creación de modelos de frontera que permiten explicar el comportamiento de la producción a partir de otras variables con un menor grado de incertidumbre, esta investigación permitirá al BCV proyectar de manera precisa información valiosa a futuro, en relación con las variables de mayor importancia para el análisis económico de sus actividades.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Estimar la eficiencia técnica de las empresas que conforman el sector terciario de Venezuela para el año 1997.

### **Objetivos específicos**

1. Estructurar y reducir las dimensiones de las bases de datos asociadas al Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas (PRACEM) para plantear modelos más parsimoniosos, seleccionando solo aquellas variables de mayor interés para el estudio.
2. Estimar un modelo estadístico que permita explicar el comportamiento de la producción a partir de otras variables económicas.
3. Medir la eficiencia técnica en los distintos sub sectores económicos a fin de conocer cuáles son las empresas que mejor se desempeñan en el sector terciario.
4. Comparar la eficiencia técnica del sector terciario venezolano con la eficiencia de los sectores manufactura y comercio.

## **ANTECEDENTES.**

La teoría de la eficiencia se remonta hasta la década de 1950, cuando Tjalling C. Koopmans y Gerard Debreu (en 1951) comienzan sus investigaciones en relación con el uso eficiente de los recursos empresariales y con el análisis de producción. En 1957 Michael J. Farrell, basado en los trabajos de Koopmans y Debreu, estudió la forma de medir la eficiencia, dividiéndola en eficiencia técnica y asignativa.

La eficiencia es un concepto que posee diversas interpretaciones: de ahí que son numerosos los autores los que han tratado una o varias de sus dimensiones. Esta investigación se centra en la dimensión básica de este concepto: la eficiencia técnica. La eficiencia técnica y la productiva son conceptos que habitualmente se emplean como sinónimos, si bien existen diferencias, entre ellos. De ahí la necesidad de explicar algunas de las definiciones dadas por diversos autores para delimitar la acepción objeto de estudio. Koopmans (1951) fue quien dio por primera vez una definición de eficiencia productiva. Centrándose en la eficiencia técnica, afirmó que una combinación factible de recursos y productos es técnicamente eficiente, si es tecnológicamente imposible aumentar algún producto o reducir algún recurso sin reducir simultáneamente al menos otro producto o aumentar al menos otro recurso. A su vez, Farrell (1957) fue el primero en dividir el concepto de eficiencia productiva en dos componentes: técnica y asignativa (ver diferencias en marco teórico), además de desarrollar un método para el cálculo empírico con el objetivo de medir la eficiencia relativa de un conjunto de empresas.

La eficiencia asignativa consiste para Farrell en elegir, entre las combinaciones de recursos y productos técnicamente eficientes, aquellas que considerando los precios de los recursos resulten más baratas. Bishop y Toussaint (1966) consideran que la eficiencia es la medida de control que permite evaluar las selecciones, se refiere a la proporción entre el valor del producto y el valor del

insumo. Para estos autores el método de producción es más eficiente que otro cuando rinde un valor mayor de producto por unidad de valor de insumo.

Desde otro punto de vista Banker, Charnes y Cooper (1984) plantean que la eficiencia técnica está compuesta por la "eficiencia técnica pura" y la "eficiencia técnica de escala". La primera hace referencia a la utilización óptima de factores productivos, mientras que la segunda mide el grado en que una unidad productiva opera en la dimensión óptima: es decir, considera el tamaño de la empresa y está asociada con la existencia de rendimientos variables a escala. González y Miranda (1989) tratan la eficiencia como sinónimo de efectividad. Sherman *et al.* (1997) definen la eficiencia técnica como la capacidad de producir bienes o servicios con el mínimo nivel de recursos posible.

Los conceptos referidos anteriormente presentan similitudes que permiten afirmar que la eficiencia técnica es la relación entre la producción y los insumos empleados para obtenerla. En este sentido es más eficiente aquel que haciendo un óptimo uso de los recursos, logra mayor producción por unidad de insumo teniendo en cuenta la particularidad y capacidad de su empresa: O sea es la maximización de la producción con un mínimo de recursos o igual la minimización de los mismos dado un nivel de producción a alcanzar. Para Coll y Blasco (2006) la eficiencia económica (o global) puede ser descompuesta en eficiencia técnica y asignativa, lo que demuestra que se emplean indistintamente los conceptos eficiencia económica y eficiencia productiva; ambos conceptos engloban al de eficiencia técnica.

Por lo tanto, la eficiencia técnica se refiere a la habilidad de obtener el máximo producto posible dados una canasta de factores de producción y un nivel de tecnología determinados. Específicamente, un productor utiliza las mejores prácticas posibles que le significarán el máximo nivel de producción alcanzable, que es superior que el de un productor que no hace lo mismo, dado un conjunto de factores de producción y tecnología relativamente homogéneos. En otros términos, la



eficiencia técnica alude a la habilidad de producir en la frontera de posibilidades de producción.

El concepto de una función de producción ocupa un lugar central en la literatura sobre la teoría de producción. En algunas discusiones este concepto está asociado con un proceso tecnológico particular. Entonces se supone que la producción representa el output de una mercancía como una función de las cantidades de varios factores de producción, combinados de acuerdo con una fórmula o principio tecnológico dado. El desarrollo de este concepto ha llevado a la distinción entre situaciones en donde el conjunto de posibles combinaciones de factores no está restringido y las situaciones en donde algunos factores pueden ser solo combinados en proporciones fijas a cada uno.

Se estimó la eficiencia usando el modelo de Battese y Coelli (1995) en el cual el término de ineficiencia se distribuye de forma media normal. Este modelo es un procedimiento en una etapa donde la frontera (con una forma funcional translogarítmica) es estimada en forma conjunta con los parámetros de los componentes de error. En particular, el componente de ineficiencia es determinado por un vector de variables las cuales, se asume a priori, afectan la eficiencia. Estas variables pueden controlar por diferencias de entorno (Sotelsek y Laborda 2010) o variables específicas a cada establecimiento (Battese Coelli 1995, o para un ejemplo industrial: Pham, Dao y Reilly 2010)

## CAPÍTULO II

### BASES TEÓRICAS (MARCO TEÓRICO)

#### Conceptos relacionados con el sector servicios venezolano

En un sentido amplio, el término **servicios** abarca todas las actividades fundamentalmente urbanas que se refieren al comercio, transporte, almacenamiento, comunicaciones y servicios propiamente dichos, tanto públicos como privados: educación, asistencia social, finanzas, gobierno, bancos, seguros, servicios personales y del hogar etc.

La característica fundamental de todas estas actividades es que en ellas no existe ninguna producción de bienes materiales (como sería el caso de los sectores primario y secundario).

Una importante ventaja de las actividades terciarias es que proporciona diversas fuentes de empleo para mucha gente. Engrosar el sector terciario es la forma más cómoda y fácil de abrir fuentes de empleo. En Venezuela, la mayor parte de la población activa esta empleada en el sector terciario.)

El **sector primario** está formado por las actividades económicas relacionadas con la transformación de los recursos naturales en productos primarios no elaborados. Usualmente, los productos primarios son utilizados como materia prima en las producciones industriales.

Las principales actividades del sector primario son la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la apicultura, la acuicultura, la caza y la pesca.

La minería y otros **sectores extractivos**, a pesar de ser actividades cuya definición corresponde con la obtención de materias primas, no suelen considerarse como parte del sector primario a efectos de contabilidad nacional. En realidad se

engloban con el sector energético y otros sectores industriales con los que comparten características (como la industria pesada).

Por el contrario, los procesos industriales que se limitan a empaquetar, preparar o purificar los recursos naturales suelen ser considerados parte del sector primario, especialmente si dicho producto es difícil de ser transportado en condiciones normales a grandes distancias. Del mismo modo la industria agroalimentaria está tan estrechamente ligada al sector primario que se la suele considerar conjuntamente con él en muchas cuestiones.

De esta manera el dominio del sector primario, tanto si se reduce al **sector agrario** como si se considera la totalidad de los sectores extractivos, suele ser una característica definitoria de la economía de los países subdesarrollados.

El sector **secundario** agrupa las actividades económicas encargadas de la transformación de los bienes y recursos extraídos del medio natural (materias primas) en productos elaborados. Las actividades esenciales del sector son la construcción y la industria. Las industrias suelen situarse en las ciudades y las áreas que están en su proximidad. Hoy, el sector industrial se caracteriza por:

- 1) El empleo de maquinaria cada vez más sofisticada. La reducción de la mano de obra como consecuencia del uso de máquinas y robots.
- 2) La mayor preparación y especialización de los trabajadores. Los productos cada vez más personalizados. El número de trabajadores empleado en el sector secundario es muy pequeño en los países subdesarrollados (cerca del 10 %) y moderado en los desarrollados (en torno al 30%) a causa de la robotización de la industria.

Es así como puede verse la marcada diferencia entre los sectores primario y secundario en Venezuela, comparado con el sector terciario. Este último está mucho más desarrollado, debido al alto grado de importaciones que se realizan en Venezuela, lo cual es símbolo de debilidad ya que muestra la excesiva dependencia

de suministros extranjeros. Sin embargo, para los fines de este estudio solo se analizará al que se localiza dentro del país, vista la perspectiva de que se trata del sector económico que genera mayor cantidad de empleo y actividad económica.

**CIIU:** es la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de Naciones Unidas. Sobre ella se basan las adaptaciones, como es el caso de la Nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea (NACE). La base de datos utilizada para nuestro estudio se basa en la revisión número tres del CIIU.

### **Eficiencia y productividad**

Tal como plantea Álvarez (2001), la idea de comparar empresas según su comportamiento es de indudable interés para el análisis económico. En este sentido surgen conceptos como los de productividad y eficiencia, a los que recientemente se ha unido el de competitividad. Por tanto, es de fundamental importancia la definición de estos conceptos, destacando sus diferencias.

La palabra eficiencia proviene del latín *efficientia* que en castellano quiere decir: acción, fuerza, producción. Se define como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado. No debe confundirse con el término eficacia que se define como la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera. Lo esperado en la mayoría de los casos es que se pueda ser eficientes y eficaces al mismo tiempo: es decir, poder usar la menor cantidad de recurso posible y llegar a la meta propuesta en el tiempo estimado fijado para tal objetivo. En tal sentido, se define eficiencia como la facultad de producir la máxima cantidad de productos útiles con una cantidad de insumos dada (eficiencia centrada en el producto) o de producir, con el mínimo posible de insumos, una cantidad dada de productos útiles (eficiencia centrada en el insumo).

Desde el punto de vista estadístico la eficiencia se define como la media de la varianza con respecto al estimador asociado a dicha varianza. Económicamente la eficiencia es uno de los determinantes de la productividad: mientras que la eficiencia

se refiere a qué tan bien se desempeña una unidad productiva con la tecnología existente, la productividad se refiere a la cantidad producida por insumo.

Según Álvarez (2001) la maximización del beneficio exige que una empresa tome correctamente las tres decisiones siguientes:

- Debe elegir la producción (*output*) que maximice el beneficio, de todos los niveles de producción posible.

- Debe elegir la combinación de insumos (*inputs*) que minimiza el costo de producción, de entre todas las combinaciones de insumos que permiten producir el producto anterior. Y,

- La empresa debe producir el producto elegido con la cantidad mínima de insumos posible, lo que es lo mismo optimizar el uso de los recursos.

En este sentido, establece el autor tres tipos de eficiencia:

- **Eficiencia de escala:** cuando una empresa está produciendo en una escala de tamaño óptima, que es la que le permite maximizar el beneficio.

- **Eficiencia asignativa:** cuando la empresa combina los insumos en la proporción que minimiza el costo de producción.

- **Eficiencia técnica:** cuando la empresa obtiene el máximo de producción posible con la combinación de insumos empleada.

Por productividad se entiende el ratio entre productos generados e insumos utilizados por una unidad productiva (Sanin y Zimet, 2003). Por ende, la misma puede variar tanto por diferencias en la tecnología existente, recogida en la función de producción, como por diferencias en la eficiencia del proceso productivo o por diferencias en el entorno en que se produce

Álvarez (2001) señala que estos términos son usados en el sentido de que es bueno para las empresas una mejora en cualquiera de ellos, lo que hace que a veces se usen de forma indistinta. Sin embargo, según este autor, eso es un error, ya que no

sólo los conceptos hacen referencia a aspectos diferentes de la producción, sino que no es cierto que siempre sea bueno un aumento de los mismos. No siempre una mejora en la eficiencia lleva asociada una mejora en la productividad y viceversa. La clave está en entender que fijando una de las variables (*input* u *output*) ambos conceptos son equivalentes, pero que cuando ambos varían, la productividad se ve afectada necesariamente por un efecto tamaño que incorpora la ley de los rendimientos decrecientes. Esto implica que mayores producciones, manteniendo la tecnología constante, solo pueden alcanzarse a costa de una menor productividad.

### **Función de Producción de Cobb-Douglas**

En economía, la función de producción de Cobb-Douglas es una forma de función de producción, ampliamente usada para representar las relaciones entre un producto y las variaciones de los insumos tecnología, capital y trabajo. Fue propuesta por Knut Wicksell (1851-1926) e investigada con respecto a la evidencia estadística concreta, por Charles Coob y Paul Douglas en 1928.

### **Capital, trabajo y tecnología**

El establecimiento de la función partió de la observación empírica de la distribución de la renta nacional total de Estados Unidos entre el capital y el trabajo. Los datos mostraron que se mantenía más o menos constante a lo largo del tiempo y a medida que crecía la producción, la renta del total de los trabajadores crecía en la misma proporción que la renta del conjunto de los empresarios. Douglas solicitó a Cobb establecer una función que resultara en participación constante de los dos factores si ganaban en su producto marginal. Esta función de producción presenta la forma

$$Q = AT^\alpha K^\beta.$$

Donde:

$Q$  = producción total (el valor monetario de todos los bienes producidos durante un año)

$T$  = trabajo insumo

$K$  = capital insumo

$A$  = factor total de productividad

$\alpha$  y  $\beta$  son las elasticidades producto del trabajo y el capital, respectivamente. Estos valores son constantes determinadas por la tecnología disponible.

La elasticidad del producto mide la respuesta del producto a un cambio en los niveles del trabajo o del capital usados en la producción, si permanecen constantes los demás factores. Por ejemplo, si  $\alpha = 0,15$ , se interpreta en términos de que un aumento del 1% en la cantidad de trabajo, provocaría un incremento aproximado del 0,15% en el volumen del producto. Así, si:

$$\alpha + \beta = 1,$$

La función de producción tiene economías de escala constantes, es decir que si  $T$  y  $K$  aumentan cada uno el 20%,  $Q$  aumenta también el 20%. Esto significa que la función Cobb-Douglas es homogénea de grado 1 e implica que el costo mínimo es independiente del volumen de la producción y que depende sólo de los precios relativos de los factores de producción. De modo que, si

$$\begin{aligned} \alpha + \beta < 1, & \text{ rendimientos de escala son descendentes, y si} \\ \alpha + \beta > 1, & \text{ los rendimientos de escala son crecientes.} \end{aligned}$$

Suponiendo una estructura de mercado de competencia perfecta,  $\alpha$  y  $\beta$  pueden ser obtenidos como la cuota de  $T$  y de  $K$  con respecto a  $Q$ . En estos casos, un avance tecnológico que aumente el parámetro  $A$  incrementaría proporcionalmente el producto marginal de  $T$  y de  $K$ .

Evidencia estadística ha mostrado que las proporciones de trabajo y capital con respecto al producto total fueron constantes a través del tiempo en los países desarrollados, lo cual explicaron Cobb y Douglas ajustando estadísticamente una regresión de mínimos cuadrados de su función de producción. Esta distribución se explica mediante una función de producción Cobb-Douglas en la cual el parámetro  $\alpha$  sea aproximadamente 0,3.

## **Modelos de frontera**

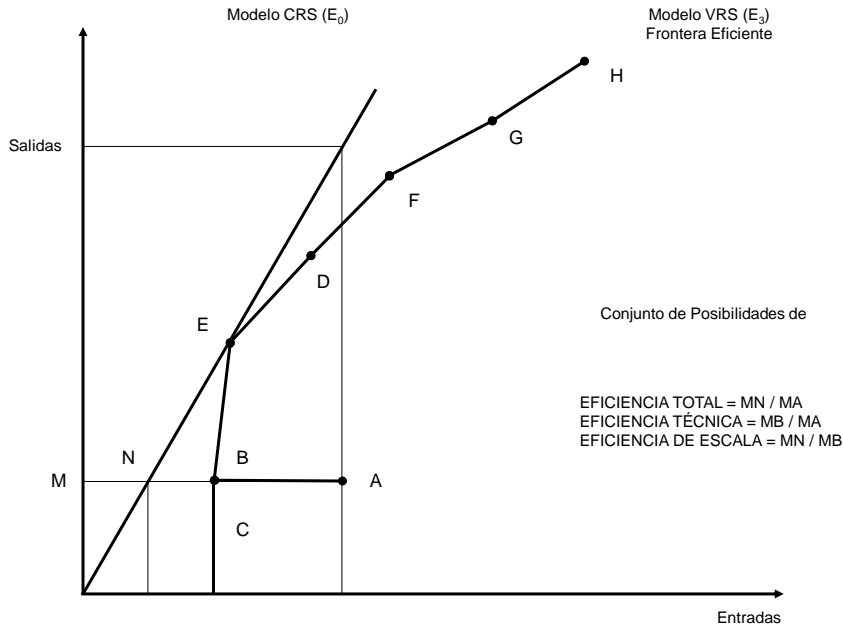
La metodología frontera parte de la existencia de una frontera que estará representada por una función que puede ser de producción, de beneficios o de costos y que se puede estimar a través de técnicas de carácter paramétrico o no paramétrico. Las primeras requieren la definición y la construcción de una forma funcional concreta de tipo Cobb-Douglas, de elasticidad de sustitución constante (CES) o tipo translogaritmica, mientras que en las segundas no se necesita explicitar ninguna función. Para ambos casos, se interpretará como unidades eficientes aquellas que se localicen sobre la frontera de producción, de beneficios o de costos, e ineficientes las que se sitúen por debajo de la función de producción y de beneficios o por encima de la frontera de costos. La frontera de producción es aquella función que determina el producto máximo que se puede alcanzar dada una cierta combinación de recursos.

La medición de la eficiencia se basa principalmente en comparar la actuación real de una empresa con respecto a un óptimo, es decir, comparar lo que hace la empresa con lo que debería haber hecho para maximizar el beneficio. La técnica de frontera genera una superficie o frontera en un espacio que tiene como ejes a los recursos o factores productivos y a los productos y servicios que genera como ejes adicionales.

La técnica de frontera genera una superficie o frontera en un espacio que tiene como ejes los insumos y los productos, tal como se muestra en la Figura 1. En el espacio de entrada y salida cada punto representa una empresa, la línea segmentada ilustra la frontera eficiente, generada por un modelo probando cada empresa en particular, en relación a su eficiencia. Cada vértice de la frontera es una empresa que destaca sobre el resto, el conjunto de posibilidades de producción, es decir, los puntos ubicados por debajo de ella, representan el espacio en el cual es factible que se sitúen las empresas del ramo (Mercado *et al.*, 1998)



**Gráfico 1. Conjunto de posibilidades de producción y las diferentes eficiencias**



Fuente: Mercado *et al.* (1998)

Las empresas en la frontera tienen valores de eficiencia o productividad en el modelo de optimización iguales a 1 (100%). Sin embargo sólo se consideran eficientes, si las restricciones se satisfacen en el sentido estricto de la igualdad.

Dentro de las ventajas más relevantes que tiene el modelo de frontera, se encuentra la de requerir un mínimo de información, que en la práctica constituye una característica sobresaliente, en comparación con otros tipos de modelos. Aun así la cantidad de información que produce es valiosa y variada, proporcionando una imagen completa de la situación de la empresa.

### **Fronteras estocásticas**

A partir de los trabajos de Aigner, Lovell y Schmidt (1977) y Meeusen y Van Den Broeck (1977), surgieron las denominadas fronteras estocásticas, AFE, motivadas en la idea de que las desviaciones con respecto a la frontera no pueden

estar enteramente bajo el control de la empresa analizada. En este enfoque, el método para encontrar la frontera consiste en postular una función de producción eficiente, a la que se añaden dos perturbaciones: una simétrica que recoge el ruido aleatorio y otra sesgada que es debida a la ineficiencia técnica. De esta manera, los eventos externos que afectan la función de producción se distribuyen normalmente, afectando a la empresa a condiciones externas favorables o desfavorables. Así, considerada la eventualidad de ruido estadístico, lo que resta es considerado ineficiencia, que surge como producto de una mala gestión de los recursos.

La especificación teórica de la frontera de producción es la siguiente:

$$y_i = f(x_i, \beta)e^{(v_i - u_i)} \quad (1)$$

Donde  $y_i$  es la producción de una de las empresas del conjunto de  $n$  empresas,  $f(x_i, \beta)$  es la función de producción;  $x_i = (x_{1i}, \dots, x_{ni})$ , es un vector de entradas;  $\beta = (\beta_0, \dots, \beta_n)'$  es un vector de parámetros;  $v_i$  es una perturbación aleatoria que puede adoptar un valor tanto positivo como negativo, reflejando influencias externas favorables o adversas; y,  $u_i$  es una perturbación aleatoria que se considera no negativa, que da cuenta de la ineficiencia de la empresa.

Aplicando logaritmos, la frontera de producción queda expresada como:

$$\ln y_i = \ln f(x_i, \beta) + v_i - u_i \quad u_i \geq 0 \quad (2)$$

Conocida la frontera de producción,  $f(x_i, \beta)e^{(v_i)}$ , es posible estudiar la eficiencia técnica la cual se mide mediante la expresión:

$$ET_i = \frac{y_i}{f(x_i, \beta)e^{(v_i)}} = \frac{f(x_i, \beta)e^{(v_i - u_i)}}{f(x_i, \beta)e^{(v_i)}} = e^{-u_i} \quad (3)$$

$ET_i$  es una medida con orientación de salida y representa la proporción entre la producción actual con respecto a la que se obtendría si la empresa utilizara sus recursos con eficiencia técnica.

Si se reemplaza la función de producción por una tipo Cobb-Douglas, una de las más utilizadas, el modelo quedaría como:

$$\ln(y_i) = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln(x_{ij}) + v_i - u_i \quad u_i \geq 0 \quad (4)$$

Donde la frontera está representada por  $\beta_0 + \sum_j \beta_j \ln(x_{ij}) + v_i$  y la componente  $u_i$  da cuenta de la desviación que cada empresa tiene respecto a la frontera debido a su ineficiencia.

La componente  $u_i$  no es observable y se debe inferir a partir del término de error compuesto,  $\varepsilon_i = v_i - u_i$ . Para separar este término en sus componentes de ruido y de ineficiencia, se necesita asumir alguna distribución para ambas componentes.

En lo que respecta a  $v_i$ , lo más común es suponer que es independiente y sigue una distribución normal  $N(0, \sigma_v^2)$ . (Contreras, Santelliz y Carvalho, 2007) En cambio para  $u_i$ , término de ineficiencia, se han propuesto varias distribuciones: media normal (Aigner, Lovell y Schmidt (1977)), exponencial (Meeusen y Van Der Broeck (1977)), normal truncada (Stevenson, 1980) y Gamma (Greene, 1990).

No hay ningún motivo a priori para preferir algún tipo de distribución sobre los errores. Sin embargo, los diferentes ejercicios de simulación realizados por Greene (1990) indican que el modelo más sencillo desde un punto de vista econométrico, es el de media normal (Aigner, Lovell y Schmidt, 1977).

La distribución del error compuesto, o suma de la variable aleatoria normal  $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$  y de la variable aleatoria media normal  $u_i \sim N(0, \sigma_u^2)$  es:

$$f(\varepsilon) = \frac{2}{\sigma} \phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right) \Phi\left(\varepsilon \frac{\lambda}{\sigma}\right), \quad -\infty \leq \varepsilon \leq +\infty \quad (5)$$

Donde  $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$ ,  $\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$ ,  $\phi$  y  $\Phi$  son las funciones de densidad y de distribución de la normal estándar, respectivamente.

Con el empleo de esta parametrización, propuesta por Aigner, Lovell y Schmidt (1977),  $\lambda$  aproxima el cociente de la variabilidad proveniente de cada una de las dos fuentes que integran el error compuesto. Se observa que cuando  $\sigma_u^2$  tiende a cero, es el efecto aleatorio el que predomina y no existe ineficiencia técnica en la muestra; la función de densidad de  $\varepsilon$  tiende a la función de densidad de una variable que se distribuye normalmente. Contrariamente, cuando  $\sigma_u^2$  tiende a infinito, la ineficiencia es la principal fuente de variabilidad en el modelo.

Volviendo a la ecuación (1) se observa que esta no puede ser estimada mediante mínimos cuadrados debido a que la esperanza del error compuesto no es cero. El procedimiento de estimación seguido por Aigner, Lovell y Schmidt, (1977), fue el de máxima verosimilitud. Para ello asumieron que  $u_i$  se distribuye idéntica e independientemente según una semi-normal.

Según esto, la ecuación (5), el logaritmo de la función de verosimilitud de la muestra de N empresas es:

$$\ln L(\beta, \sigma, \lambda) = N \left[ \frac{1}{2} \ln \frac{2}{\pi} - \ln \sigma \right] + \sum_i \ln \left[ \Phi\left(\frac{\varepsilon \lambda}{\sigma}\right) \right] - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_i \varepsilon^2 \quad (6)$$

Con la maximización de la función indicada en la ecuación (6), se obtiene la estimación de todos los parámetros. A su vez si se emplean estos parámetros en la ecuación (2) se define un estimador de la eficiencia de cada empresa para calcular el error compuesto.

La separación de los términos de error puede realizarse a partir de la esperanza condicional de  $u$  dado  $\varepsilon$ . Jondrow *et al* (1982) muestran esta

descomposición mediante la función de densidad condicional  $f(u/\varepsilon)$ , que se distribuye como media normal,  $N(0, \sigma_u^2)$ , tanto la media como la moda de esta función de densidad condicional pueden emplearse para la estimación individual de  $u_i$ .

La densidad condicionada de  $u$  por el valor obtenido de  $\varepsilon$  es:

$$f(u/\varepsilon) = \frac{f(\varepsilon/u)}{f(\varepsilon)} = \frac{1}{\sigma_s \sqrt{2\pi} \Phi\left(\frac{\varepsilon \lambda}{\pi}\right)} e^{-(u-s)^2/2\sigma_s^2}, \quad u \geq 0 \quad (7)$$

La media y la moda pueden estimarse como:

$$E(u/\varepsilon) = u + \sigma_u \left[ \frac{\phi\left(\frac{u}{\sigma}\right)}{1 - \Phi\left(\frac{u}{\sigma}\right)} \right] \quad (8)$$

$$M(u/\varepsilon) = \begin{cases} -\varepsilon \frac{\sigma_u^2}{\sigma} & \varepsilon \geq 0 \\ 0 & \varepsilon < 0 \end{cases}$$

Con las predicciones individuales del término  $u_i$ , se pueden calcular los índices de eficiencia de cada empresa a partir de la expresión.

$$ET_i = e^{E\left(\frac{u_i}{\varepsilon_i}\right) = e^{-u_i}} \quad (9)$$

## **CAPÍTULO III.**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Recolección de los datos, muestra y población**

Con la finalidad de desarrollar la investigación se utilizaron las bases de datos suministradas por el Banco Central de Venezuela, las cuales fueron recogidas a partir de la información contenida en el PRACEM del sector estadísticas y cuentas nacionales. El PRACEM es el Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas que el Banco Central conjuntamente con otras instituciones públicas como el Fondo Monetario Internacional (FMI), recomendaciones internacionales del manual del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), la Comisión de las Comunidades Europeas (CCE), la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial crea en el año 1997 con el objetivo de disponer de nuevas estimaciones en el sistema de cuentas nacionales y la balanza de pagos. Esto permite incorporar mejoras en las estadísticas económicas que se producen. (B.C.V. 1998).

Dicho programa se inició por primera vez a finales del año 1996 y concluyó en el 2003, donde contempló la utilización de la tercera revisión del código CIIU (Clasificación Internacional Industrial Uniforme de las actividades económicas), código por el cual se clasificaron las empresas para esta investigación. Además se actualizaron precios, cantidades, valores y ponderaciones de los diferentes bienes y servicios que se producen, transforman, acumulan y disponen o consumen las unidades económicas en Venezuela. Esta actualización es de gran importancia pues permite al BCV estimar algunos agregados a precios constantes tales como el Producto Interno Bruto (PIB) para ese momento. El estudio se realizó en las instituciones pertenecientes a empresas públicas no financieras, instituciones financieras públicas y privadas dedicadas a todo tipo de actividades como

electricidad, comunicaciones, comunicaciones, extracción de petróleo y refinación, hotelería y turismo, informática y telemática, restaurantes, hoteles, entre otros, para todas las ciudades del país.

Para levantar la información, el BCV diseño y aplicó cuestionarios especiales orientados a obtener información detallada de la producción de bienes y servicios en volumen, valor y precios, destino de la producción, existencias por tipo de productos, insumos utilizados en los procesos productivos y gastos relacionados con el personal empleado. Se aplicaron instrumentos y se desarrollaron estudios estadísticos especiales para analizar el proceso de distribución y acumulación de la economía. En este sentido se recabó información relativa a transferencias corrientes y de capital, adquisición de activos físicos y de financiamiento. Las bases de datos que se usaron corresponden a los sectores “servicios”, “manufactura” y “comercio” venezolano para el año 1997, las cuales están conformadas por muestras de 1494, 1374 y 1332 observaciones (empresas pertenecientes a los distintos subsectores de dicho sector) respectivamente y alrededor de 200 variables económicas. Estas muestras fueron tomadas por la Oficina de Investigaciones Económicas (OIE) del BCV con fines de aplicar modelos de frontera y de datos panel entre otros.

Para el estudio, arreglo y reducción de las bases de datos, se utilizó el programa Microsoft Excel. Luego de ello se introdujeron las bases de datos ya listas al programa STATA 9.0; se planteó un modelo de frontera estocástica y la respectiva post estimación a partir de la cual se calculó la eficiencia técnica para cada subsector económico. Para el cálculo de las estadísticas descriptivas de cada variable utilizada en los modelos, gráficos y el análisis de varianza se usó el IBM-SPSS en su versión 20.0. A continuación se presentarán los aspectos metodológicos que se realizarán para alcanzar cada uno de los objetivos específicos

**Objetivo 1:** para estructurar y reducir las dimensiones de las bases de datos se procedió a calcular las estadísticas descriptivas para caracterizar las variables pertenecientes a las bases de datos del PRACEM con el objeto de detectar

multicolinealidad, datos atípicos y otros. Se hicieron algunas pruebas experimentales con variables a fin de reducir las dimensiones de dichas bases.

**Objetivo 2:** se realizó un análisis de fronteras estocásticas con la finalidad de explicar la producción del sector terciario del país y así poder estimar la eficiencia técnica de dicho sector. La implementación de dicho análisis se realizó utilizando el paquete estadístico STATA en su versión 9.0.

**Objetivos 3 y 4:** para medir y comparar la eficiencia técnica del sector terciario se calcularon medidas de post estimación para los distintos subsectores económicos y para el promedio de los mismos. Además se usó el análisis de varianza para constatar si la eficiencia técnica era realmente distinta dependiendo de cada sector económico.

## **ARREGLO DE LOS DATOS**

En primer lugar es importante recordar que los datos fueron recolectados por el Banco Central de Venezuela, en su Programa de Actualizaciones Macroeconómicas (PRACEM) en el año 1997. Esta muestra incluye a todas las empresas participantes en los tres sectores económicos, pero se estructuró la información asociada de forma distinta, teniendo así las distintas variables que están incluidas dentro del sector terciario por un lado, y las del sector primario y secundario por otro. Para ello la OIE (Oficina de Investigaciones económicas) del BCV decide agrupar más de doscientas variables económicas en subgrupos de pestañas dentro del programa MS-Excel con el fin de poner en cada pestaña aquellas variables que estén correlacionadas entre sí y sean más prácticas para su asociación. Al buscar que los modelos del presente estudio cumplieran con el principio de parsimonia, se aplicaron algunas técnicas de reducción de las dimensiones de los datos (Análisis de Componentes Principales). Sin embargo, dicha técnica no suministró variables que tuvieran alguna relación con la producción o que presentaban altas correlaciones entre sí. Para evitar la heterocedasticidad, se decidió entonces usar una función de Cobb-Douglas, construyendo las variables independientes principales (capital, trabajo y



consumo intermedio) con la combinación de algunas otras que se encontraban en las bases de datos en crudo. El usar esta función económica contribuye a conseguir modelos que explican mejor el comportamiento de la producción en las empresas pertenecientes a los tres sectores y además se obtienen resultados más exactos y más apropiados para los fines perseguidos en esta investigación, que es medir la eficiencia.

En el estudio exhaustivo de cada una de las variables se descubrió que algunas de ellas eran prácticamente nulas, pues en su mayoría de observaciones tomaron el valor cero. En consecuencia, se tomó la decisión de eliminarlas del estudio y solo tomar aquellas que presentaran valores significativos en la mayoría de observaciones. Otras variables también fueron eliminadas, puesto que estaban repetidas dentro de los subgrupos y no se deseaba redundar.

A continuación se presenta un resumen de cada uno de los subgrupos de la base de datos del sector servicios (las bases de datos para los sectores manufactura y comercio tienen variables bastante similares por lo que se ha decidido no nombrarlas). El desglose de cada uno de ellos se encuentra en el Anexo 1.

- 1) Información básica: donde están contenidas el número de empresa, el tipo de empresa, la clase, el estrato y la clasificación por código CIU, es decir, la identificación de la contratista, de la empresa y su estructura jurídica.
- 2) Producción principal
- 3) Producción secundaria
- 4) Gastos corrientes en bienes
- 5) Gastos corrientes en servicios
- 6) Consumo de Capital fijo: depreciación y amortización.
- 7) Sueldos y salarios: remuneraciones y otros gastos corrientes relacionados con el personal.
- 8) Contribuciones sociales empleadores
- 9) Otros impuestos y subvenciones.

## Técnica del instrumento

### Medición de la eficiencia

La eficiencia técnica es una medida de post-estimación, por lo que antes debe plantearse un modelo estadístico que en este caso particular, es el modelo de fronteras estocásticas. Luego de la revisión exhaustiva de los datos, el arreglo de las bases y la selección de las variables que se incluyeron, se procedió a aplicar la técnica, para luego dar paso al cálculo de la eficiencia. A continuación se muestra una idea de lo que teóricamente sucede con el uso de este instrumento estadístico.

Esencialmente, esta metodología permite desplazamientos de la media de la distribución del error de ineficiencia que son específicos a cada observación, en consonancia con la variación de las variables explicativas de la ineficiencia. En forma general, el enfoque de frontera estocástica asume que:

$$\gamma_i = \exp(x_i\beta + v_i - u_i) \quad (10)$$

Donde  $\gamma_i$  denota el producto total transformado;  $x_i$  es un vector de entradas;  $\beta$  es un vector de parámetros desconocidos a ser estimados;  $v_i$  son errores aleatorios independientes e idénticamente distribuidos como  $N(0, \sigma_v^2)$  que son independientes de  $u_i$ ;  $u_i$  está independientemente distribuida, de forma tal que es obtenida mediante el trunaje (en cero) de distribuciones normales con media,  $z_i\delta$ , y varianza  $\sigma_u^2$ ; esto es,  $N(z_i\delta, \sigma_u^2)$ , donde  $z_i$  es un vector  $(1 \times m)$  de variables explicativas de ineficiencia permitidas entre unidades; y  $\delta$  es un vector de coeficientes desconocidos de estas variables explicativas.

Los términos de ineficiencia,  $u_i$  pueden ser especificados como:

$$u_i = z_i\delta + w_i \quad (11)$$

Donde  $w_i$  es modelada como  $N(0, \sigma_w^2)$  y estando acotada por un punto variable de truncaje  $-z_i\delta$  (de forma tal que  $z_i\delta + w_i \geq 0$ ). Battese y Coelli (1995) demostraron que este supuesto es consistente con que  $u_t$  sea un truncaje no negativo de  $N(z_i\delta, \sigma_u^2)$ .

Estos autores demostraron así mismo que cuando se asume la ecuación (10), la eficiencia de cada firma individual puede ser definida como:

$$TE_i = \exp(-u_i) = \exp(-z_i\delta - w_i) \quad (12)$$

Para la forma funcional de producción se utiliza la transformación translogarítmica:

$$\ln q_i = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{is} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n \alpha_{ik} \ln x_{is} \ln x_{ks} + v_{st} - u_{st} \quad (13)$$

Donde  $q_i$  es el valor agregado de la producción de la observación  $i$ .  $x_i$  = insumos (trabajo, activos fijos y consumo intermedio).

Uno de los cuerpos teóricos que integran la microeconomía es la teoría del productor. Entre los objetos de estudio de esta disciplina ocupan un lugar bien importante la búsqueda de una adecuada descripción formal de la tecnología y las posibles medidas de eficiencia (o ineficiencia) del proceso productivo, lo cual ha sido la principal motivación para formalizar la relación insumo-producto. En el intento de cuantificar la eficiencia se trata de buscar una referencia sobre lo que debe producir una firma, dados determinados insumos a su disposición. Dicha referencia puede entonces ser comparada con el resultado real del proceso productivo, y esta relación proporciona una medida de cuán eficiente es el proceso, más estrictamente una medida de eficiencia técnica (García, 2002).

La necesidad de cuantificar la eficiencia de cualquier organización implica seleccionar algún método de estimación que permita conocer su comportamiento. De ahí que existan desde los métodos que tradicionalmente se han empleado en la medición de la eficiencia en el uso de los recursos productivos hasta los métodos más

avanzados basados en una representación formal de la tecnología, es decir, en una función de producción.

Los métodos tradicionales se destacan como bases analíticas para medir la eficiencia técnica, el cálculo de la productividad parcial (PP) y de la productividad total de los factores (PTF). La productividad parcial se refiere al cálculo donde se relaciona la producción con un solo factor y el segundo relaciona los bienes producidos y los precios a los que se vende, con los bienes adquiridos y el precio al que se compra. Sin embargo, los indicadores de productividad parcial presentan la limitación de que pueden obtenerse dos indicadores iguales con niveles de *input* y *output* totalmente diferentes o clasificar a unidades eficientes en peor posición que otras que no aprovechan todas las posibilidades de producción.

De igual forma, se puede obtener una aproximación a la productividad global de la empresa o productividad total de los factores estableciendo diversas ponderaciones sobre los diferentes recursos y productos. Con esas ponderaciones se construye un indicador que permite determinar el cociente entre la suma ponderada de las producciones dividido por una suma ponderada de recursos. En este caso las principales limitaciones se concentran en la forma arbitraria que habitualmente se utiliza para elegir esas ponderaciones o precios, además de la comparación de unidades con producciones heterogéneas.

Una vez determinadas las ponderaciones, estas sirven de precio fijo de cada recurso o producción, por lo que debería reunirse un grupo de unidades cuyas prioridades respecto a la producción o la importancia de cada uno de sus recursos tuviesen su reflejo en esos precios. La posibilidad de usar los costos por unidad producida como medida alternativa de eficiencia puede criticarse también porque el escenario de precios relativos puede cambiar con los años, lo que impide establecer comparaciones intertemporales sobre la misma base de ponderaciones para los recursos.

Estas son las principales razones que han contribuido al desarrollo de los llamados métodos fronteras, que consisten en buscar un óptimo para comparar la producción de la empresa con la que resulte similar a ella.

En cuanto a los métodos de estimación de frontera, sus teorías se sustentan en la teoría desarrollada por Farrell (1957). Este autor supuso una empresa que empleará dos factores para generar un *output* bajo rendimientos constantes a escala y total conocimiento de la función de producción.

En este punto y con respecto a su implementación empírica en el presente trabajo, es necesario aclarar que los cuestionarios que aplicó el BCV para recoger la información y la validación de los datos, no se muestran en esta investigación. Esto obedece al acuerdo entre el investigador y las personas que suministraron dicha información, sobre la base del secreto estadístico que rige para este tipo de información y lo delicado de este tipo de datos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL SECTOR SERVICIOS DEL PAÍS

A continuación, se presentan las estadísticas descriptivas para las variables finales usadas en el modelo de frontera, que son los logaritmos neperianos tomados de las variables producción, trabajo, capital y consumo intermedio; también se incluyen los gráficos para cada una de ellas, comparando entre los correspondientes a las variables originales y los obtenidos luego de la transformación. Después de muchas pruebas y corridas, se consideró trabajar con estas variables por ser estos modelos los más idóneos para explicar el comportamiento de la producción en valor monetario de todos los bienes y servicios durante ese año para el sector servicios del país. Ello representa la utilización de una función de Cobb-Douglas.

Estas variables fueron construidas a partir de la base de datos original, con la fusión de otras variables que tenían altas correlaciones entre sí, como las que estaban el bloque de la producción principal, secundaria, los gastos corrientes en bienes y servicios, el consumo de capital fijo, los sueldos y salarios de los trabajadores, las contribuciones sociales y otros impuestos. De allí que después de más de 200 variables de las que se disponía inicialmente, el número fue reducido a 4, lo cual permite además tener modelos estadísticos más parsimoniosos, en consonancia con uno de los objetivos perseguidos en esta investigación.

**Tabla 1. Estadísticas descriptivas para las variables de interés. Sector servicios. 1997**

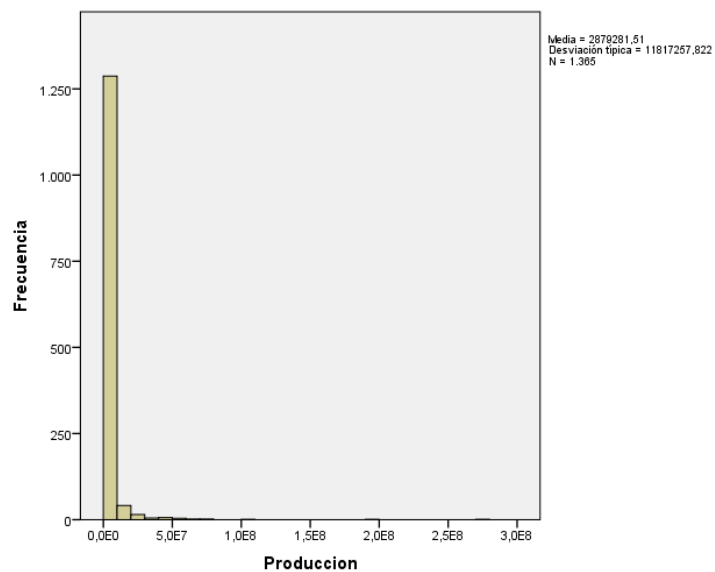
Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
LnProducción	1.494	13,5167139	12,9704222	12,265856	14,478424
LnTrabajo	1.491	13,4561618	12,9588673	11,9743259	13,6673578
LnCapital	1.466	13,4319984	12,9327545	12,6557122	13,7957021
LnConsumo intermedio	1.494	13,517835	12,9677323	14,6871275	13,6120677

Fuente: elaboración propia.

La media de la producción para el sector terciario del país para el año 1997 es de 741.710,2 millones de bolívares, con una desviación estándar de 429.519,4 millones de bolívares, un valor mínimo de 212.321,3 y un máximo de 1.940.437,4 millones de bolívares aproximadamente, el capital alcanzó para ese año una media de 681.463,8 millones de bolívares. En el caso del trabajo ha de notarse que para el año 1997 su media era de aproximadamente 698.130 trabajadores en este sector, con un máximo de 862.299 trabajadores, el valor de todos los bienes y servicios, sin considerar el capital fijo fue de 742.542,2 millones de bolívares aproximadamente. (Resultados obtenidos al devolver la transformación logarítmica, solo para interpretación)

### Gráficos para las variables de interés a utilizar en el modelo

**Gráfico 2. Histograma para la producción en millones de bolívares para el sector servicios del país durante el año 1997**

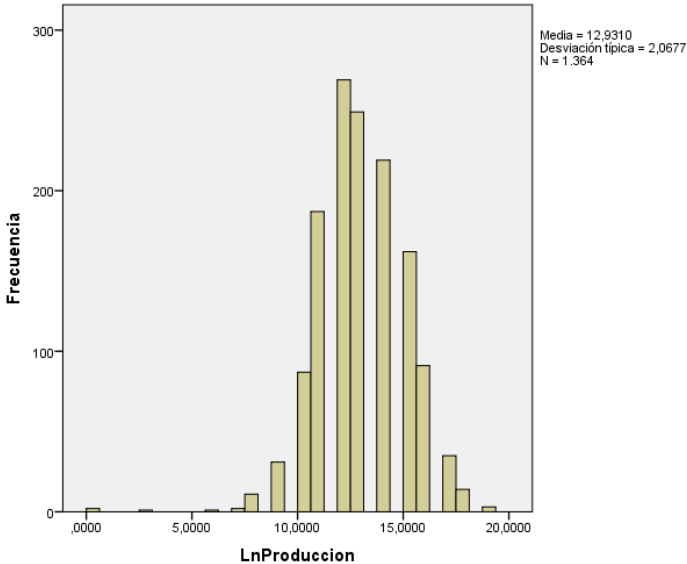


Fuente: elaboración propia

Como puede observarse, para las variables originales los datos se aglomeran hacia la parte izquierda del histograma por lo que se aplicó una transformación

logarítmica y luego de ellos se puede notar que los datos toman una distribución más estable, que pareciera acercarse a una distribución normal.

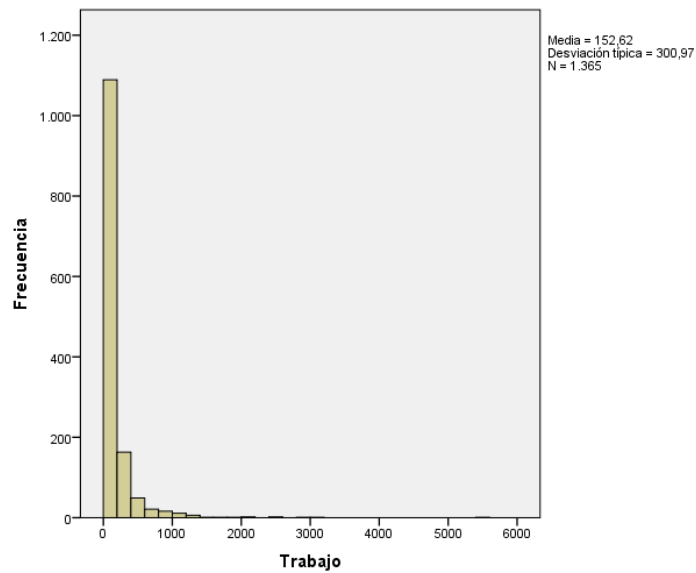
**Gráfico 3. Histograma para el logaritmo neperiano de la producción en millones de bolívares para el sector servicios del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia



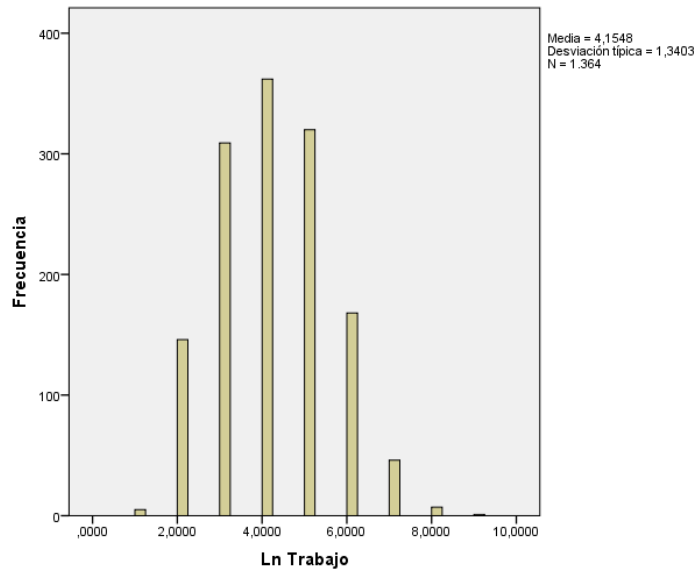
**Gráfico 4. Histograma para la variable "trabajo" en miles de personas para el sector servicios del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

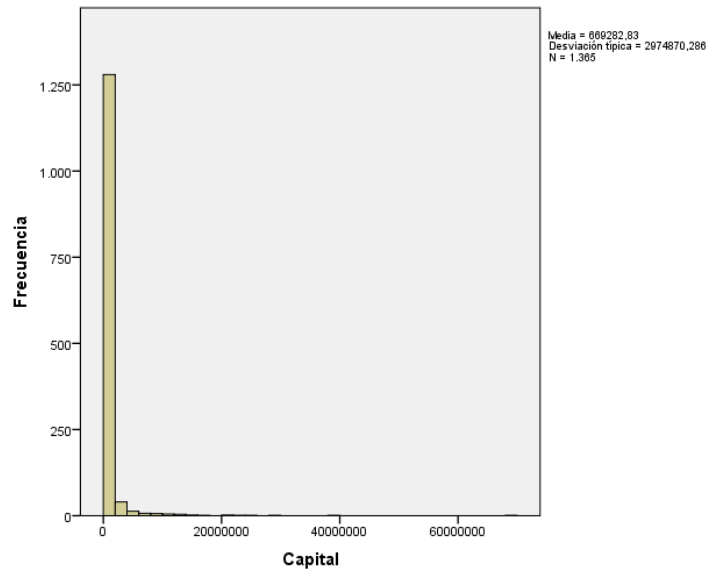
Al igual que para la variable "Producción" (Gráfico 3) puede notarse que para la variable "Trabajo" también hay un cambio considerable en los datos al aplicársele una transformación logarítmica a la variable original, lo cual es conveniente al momento de revisar el cumplimiento de los supuestos del modelo.

**Gráfico 5. Histograma para el logaritmo neperiano del trabajo en miles de personas para el sector servicios del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

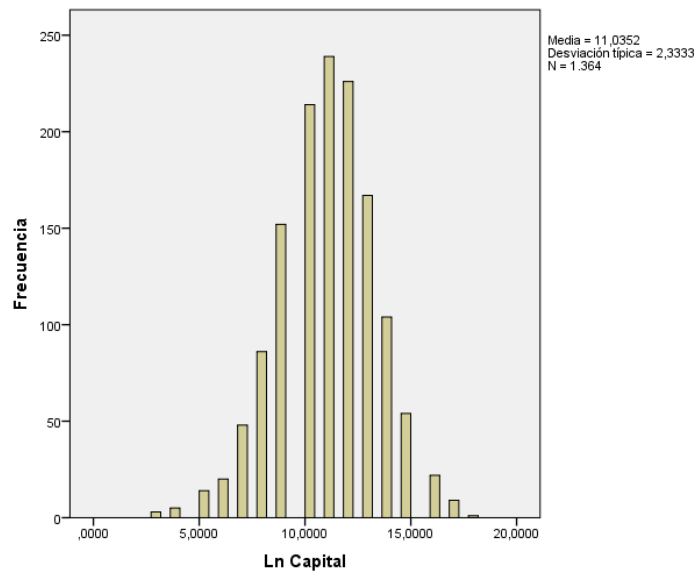
**Gráfico 6. Histograma para la variable "Capital" en millones de bolívars para el sector servicios del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

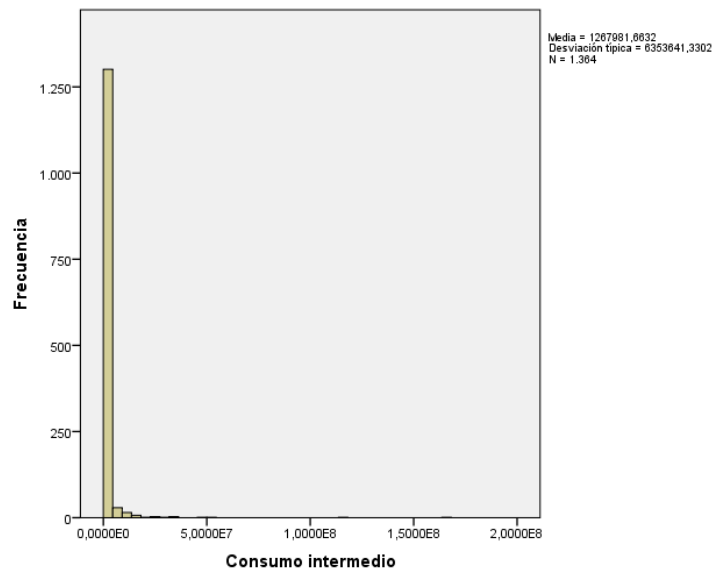
Para la variable capital se aplicó una transformación logarítmica a los datos originales lo que muestra un cambio considerable la distribución de los mismos, asemejándose a una curva que pareciera normal (Gráfico 7).

**Gráfico 7. Histograma para el logaritmo neperiano del Capital en millones de bolívars para el sector servicios del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

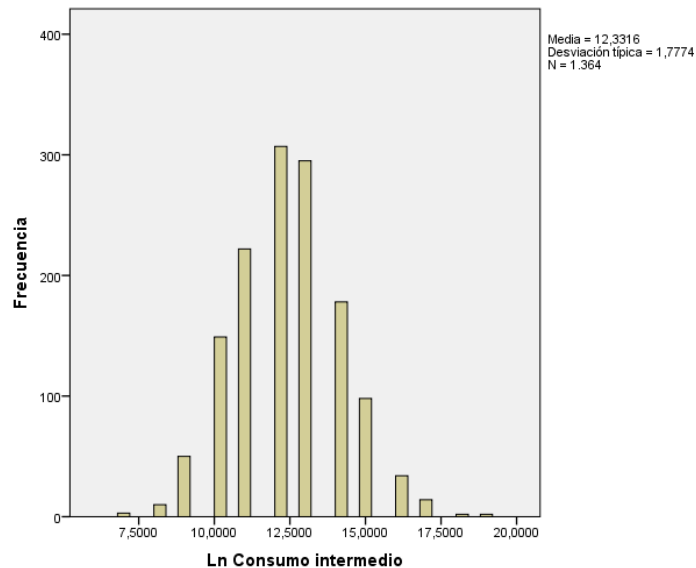
**Gráfico 8. Histograma para la variable "Consumo intermedio" para el sector servicios del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

Para la variable “Consumo intermedio” también puede notarse un cambio significativo al aplicar una transformación logarítmica a los datos originales.

**Gráfico 9. Histograma para el logaritmo neperiano del Consumo intermedio para el sector servicios del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

Todos los resultados que se presentan a continuación fueron procesados usando el STATA 12.0. Los estimadores que se obtuvieron están dados bajo el supuesto de una distribución normal truncada con media y varianza constantes.

**Tabla 2. Estimación por Máxima Verosimilitud de Frontera Estocástica de Producción para el sector “Servicios”, año 1997. Variable dependiente: Producción.**

Producción	Coficiente	Error estándar	z	P>  z	[Inter. conf 95%]
LnTrabajo	0,8156235	0,0380421	21,44	0,000	[0,74 0,89]
LnCapital	0,2661693	0,0206648	12,88	0,000	[0,22 0,30]
LnConsumointermedio	0,0422304	0,0179472	2,35	0,019	[0,00 0,07]
Constante	7,325222	0,2680157	27,33	0,000	[6,79 7,85]
Ln $\sigma^2_v$	-0,5406625	0,1005933	-5,37	0,000	[-0,7 -0,3]
Ln $\sigma^2_u$	0,8930077	0,088478	10,09	0,000	[0,71 1,06]
Sigma_v	0,7631267	0,0383827			[0,69 0,842]
Sigma_u	1,562839	0,0691384			[1,43 1,70]
Sigma2	3,024827	0,1832179			[0,23 0,31]
lambda	2,047941	0,098618			[2,66 3,38]

Fuente: elaboración propia

La Tabla 2 explica el comportamiento del sector “Servicios” venezolano para el año 1997, usando un modelo con 3 variables explicativas, pues luego de hacer varias pruebas se observó que este es el modelo que mejor se ajusta a los datos; es decir donde las variables independientes principales tales como el capital, trabajo y consumo intermedio logran explicar de forma óptima la producción para este sector.

Puede observarse todas las variables incluidas en el modelo son significativas al nivel 0,000; además, los errores estándar son bastante pequeños y los coeficientes que acompañan a dichas variables son positivos. Esto último es lógico pues al incrementar el número de empleados en una unidad, la producción aumenta en 2,26058471 unidades. Por otro lado cada vez que el capital aumentara en una unidad, la producción aumentaría en 1,30495597 unidades mientras el trabajo y el consumo intermedio se mantienen constantes; si el consumo intermedio se incrementara en una unidad, la variable dependiente aumentaría en unas 1,043 unidades de producción. (Resultados obtenidos al devolver la transformación logarítmica, solo para interpretación).

El modelo quedaría planteado de la forma:

$$\mathbf{LnProducción = 0,8156235*LnTrabajo + 0,2661693*LnCapital + 0,0422304*LnConsumointermedio + 0,0383827v + 0,0691384u}$$

Por cada unidad de capital que se incrementa en bolívares, la producción aumenta simultáneamente mientras el trabajo y el consumo intermedio permanecen constantes. Lo mismo sucede con el trabajo y consumo intermedio, insumos que incrementan la producción mientras las otras dos permanecen constantes. En este caso es el trabajo la variable que influye más en el aumento de la producción.

**Tabla 3. Matriz de correlaciones entre las variables principales.**

	LnProducción	LnCapital	LnTrabajo	LnConsumo intermedio
LnProducción	1,000			
LnCapital	0,5461	1,000		
LnTrabajo	0,6895	0,4594	1,000	
LnConsumoint	0,9007	0,5320	0,6225	1,000

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en la matriz anterior, para el sector terciario en Venezuela en el año 1997 el consumo intermedio es la que explica mejor el comportamiento de la Producción pues es esta variable la que tiene la más alta correlación con esta última, seguida por el trabajo y luego por el capital. También se observa que con respecto a las correlaciones entre las variables independientes: capital, trabajo y consumo intermedio, sin tomar en cuenta otras variables explicativas, por ser estas tres las más importantes para el modelo especificado y estimado en este estudio, algunas se ubican por encima de 0,50. Así hay una relación de 0,6225 entre el consumo intermedio y el trabajo, lo cual puede despertar sospechas de multicolinealidad entre estas dos variables.

### **Eficiencia técnica clasificada por actividad económica**

**Tabla 4. Resumen estadísticas descriptivas de la eficiencia por subsectores para el sector servicios.**

Eficiencia media	Error medio	Varianza del error	Intervalo de confianza	Máximo	Mínimo
0,47469821	0,04735816	0,00100189	[0,4235 0,6578]	0,6102	0,3324

Fuente: elaboración propia

La mayor eficiencia técnica por actividad económica para el año 1997 en el sector terciario del país correspondió a las empresas pertenecientes a los subsectores que se encuentran en las ventas, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios, servicios de envase y empaque, algunos servicios sociales

y de salud como hospitales, clínicas y laboratorios, alquiler de maquinarias y equipos de oficina (incluyendo computadoras). Dentro de ellas los equipos de oficina resultaron ser los más eficientes dentro de los distintos subsectores, alcanzando una eficiencia técnica media de 0,6102754. (ver Anexos 2 y 3)

Por otro lado están los subsectores menos eficientes dentro del sector terciario, a saber, los servicios de almacenamiento y depósito, algunas actividades de transporte complementarias y algunos servicios sociales sin alojamiento. Este último fue el subsector económico con la menor eficiencia técnica, pues no alcanzó sino un 0,3324308 de eficiencia (ver Anexos 2 y 3).

Si bien la eficiencia técnica para este sector no estaba totalmente en decadencia, puede concluirse a partir de estos resultados que las empresas pertenecientes al sector terciario del país no eran las más mejores ni en términos de productividad ni de costos, pues el mayor índice solo alcanza el 61% de la eficiencia. A continuación se hará una comparación con los subsectores que pertenecen al sector primario y secundario del país y su respectivo análisis.

### **Comparación de la eficiencia en los sectores manufactura y comercio del país para el año 1997.**

#### **Resultados obtenidos para el sector manufactura del país durante el año 1997.**

**Tabla 5. Estadísticas descriptivas para el sector manufactura.**

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
LnProducción	1.361	12,94621	1,999214	2,833213	19,44374
LnCapital	1.363	11,0406	2,320767	3,135494	18,03878
LnTrabajo	1.363	4,16251	1,302092	1,386294	8,622994
LnConsumo intermedio	1.363	12,33725	1,759814	6,907755	18,91779

Fuente: elaboración propia

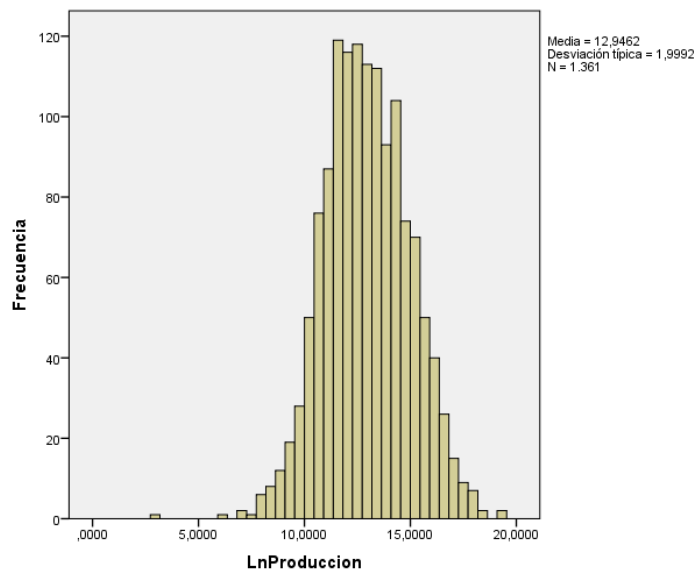
Como puede observarse en la Tabla anterior, la media de la producción para el sector terciario del país para el año 1997 fue de 419.244,684 millones de bolívares, con una



desviación estándar de 7,38 millones de bolívares, un valor mínimo de 16,99 y un máximo de 2.781.691,67 millones de bolívares aproximadamente. En el caso del trabajo ha de notarse que para el año 1997 el logaritmo del trabajo era de aproximadamente 64.232 trabajadores en este sector, con una desviación estándar entre 3.676 y 3.999 trabajadores distribuidos entre los distintos subsectores. Por su parte, el valor medio de todos los bienes y servicios, sin considerar el capital fijo era de 228.033,99 millones de bolívares aproximadamente. (Resultados obtenidos al devolver la transformación logarítmica, solo para interpretación)

### Gráficos para las variables de interés

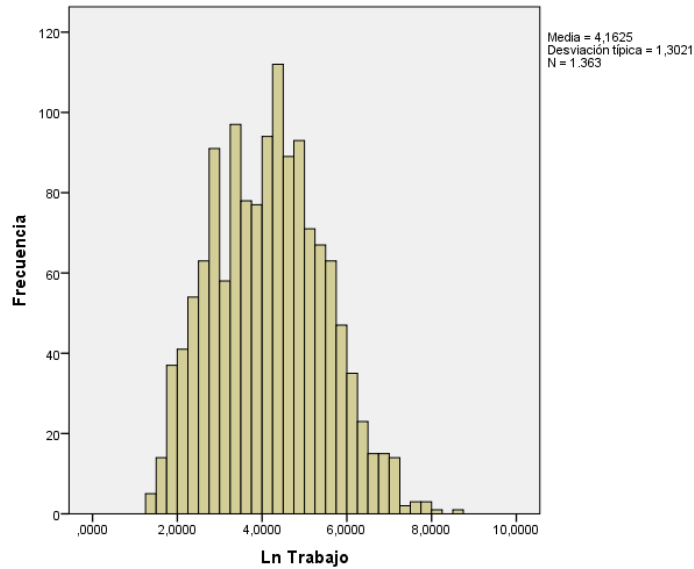
**Gráfico 10. Histograma para el logaritmo neperiano de la producción. Sector Manufactura del país año 1997.**



Fuente: elaboración propia

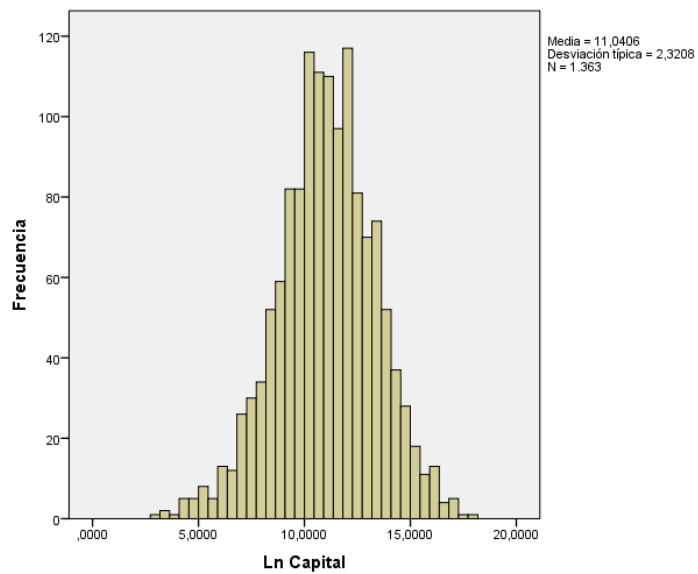
Para el sector manufactura del país se aplicó una transformación logarítmica a las variables de interés y puede notarse que para la variable “Producción” los datos se comportan de una forma semejante a una curva normal. Para una muestra de 1.361 observaciones.

**Gráfico 11. Histograma para la variable "Trabajo" en miles de personas para el sector manufactura del país durante el año 1997.**



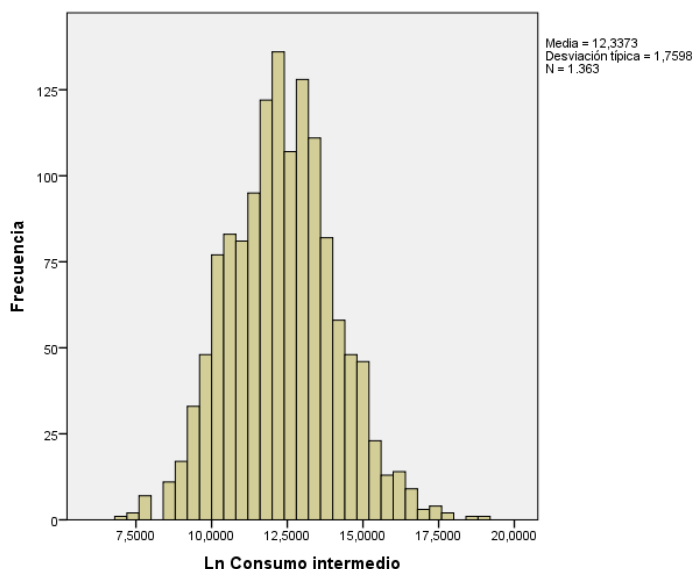
Fuente: elaboración propia

**Gráfico 12. Histograma para la variable "Ln Capital" en millones de bolívares para el sector manufactura del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

**Gráfico 13. Histograma para la variable "Ln Consumo intermedio" en millones de bolívares para el sector manufactura del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

El gráfico 13 representa el histograma para el consumo intermedio del sector manufacturero del país durante el año 1997. Estos datos se presentan en una curva con una media alrededor de los 228.033,996 millones de bolívares.

Para el sector primario del país sucedió lo mismo que para el sector terciario, pues la distribución de los datos mejoró notablemente al aplicar una transformación logarítmica a todas las variables de interés utilizadas en el modelo.

A continuación se presenta la estimación por máximo verosimilitud de las variables utilizadas en la investigación para el sector manufactura, para luego plantear el modelo de frontera estocástica.

**Tabla 6. Estimación por Máxima Verosimilitud de Frontera Estocástica de Producción para el sector "manufactura", año 1997. Variable dependiente: Producción.**

Producción	Coficiente	Error estándar	z	P>  z	[Intervalo confianza 95%]
LnTrabajo	0,8217744	0,0414783	19,81	0,000	[0,740 0,903]
LnCapital	0,2370348	0,0228507	10,37	0,000	[0,192 0,281]
LnConsumointer	0,0385556	0,0193308	1,99	0,046	[0,000 0,076]

Constante	7,441231	0,3024353	24,60	0,000	[6,84 8,03]
Lnsig2v	0,001808	0,085333	0,02	0,0983	[-0,16 1,69]
Lnsig2u	0,4712254	0,150270	3,14	0,000	[0,17 0,765]
Sigma_v	1,000904	0,0427055			[0,920 1,08]
Sigma_u	1,265684	0,0950975			[1,09 1,462]
Sigma2	2,603766	0,186265			[2,23 2,964]
lambda	1,26454	0,186265			[1,00 1,513]
Eficiencia técnica	0,404309	0,0050763			[0,394 0,41]

Fuente: elaboración propia

La Tabla 6 explica el comportamiento del sector “Manufactura” venezolano para el año 1997, usando una función Coob-Douglas. Luego de hacer varias pruebas se concluyó que este es el modelo que mejor se ajusta a los datos; es decir, en donde las variables independientes principales tales como el capital, trabajo y consumo intermedio logran explicar de forma óptima la producción para este sector.

Puede observarse que casi todas las variables incluidas en el modelo son significativas a cualquier nivel, a excepción del consumo intermedio (lo sería a un nivel de 0,05); además, los errores estándar son bastante pequeños y los coeficientes que acompañan a dichas variables son positivos. Estos resultados se corresponden con lo esperado a priori, pues al incrementar el número de empleados en una unidad, la producción aumentaría en 2,27453219 unidades. Por otro lado cada vez que el capital aumenta en una unidad, la producción aumentaría en 1,26748523 unidades mientras que el trabajo y el consumo intermedio se mantienen constantes. Si el consumo intermedio se incrementa en una unidad, la variable dependiente aumenta en 1,03930851 unidades de producción. (Resultados obtenidos al devolver la transformación logarítmica, solo para interpretación).

Por último el promedio que mide la eficiencia técnica se ubicó en un 0,404309; lo cual quiere decir que las variables incluidas en el modelo final por sí solas representan un 40,43% de la producción. A pesar de ello no se toman otras variables explicativas pues al hacerlo solo se consiguió que empeoran los resultados.

Todos los resultados fueron procesados usando el STATA 12.0. Los estimadores que se obtuvieron están dados bajo el supuesto de una distribución normal truncada con media y varianza constantes.

El modelo quedaría planteado de la forma:

$$\mathbf{LnProducción = 0,8217744*LnTrabajo + 0,2370348*LnCapital + 0,0385556*LnConsumointermedio + 0,001808v + 0,4712254u}$$

De acuerdo con la ecuación anterior, por cada incremento en unidad de capital (en bolívares), la producción aumentaría simultáneamente mientras el trabajo y el consumo intermedio permanecen constantes. Lo mismo sucede con el trabajo y consumo intermedio: lógicamente, al aumentar el número de unidades utilizadas de estos insumos, la producción debe aumentar. Pareciera que para este caso la variable trabajo es la que más influencia tiene sobre el crecimiento de la producción.

**Tabla 7. Matriz de correlaciones entre las variables principales**

	LnProducción	LnCapital	LnTrabajo	LnConsumo intermedio
LnProducción	1,000			
LnCapital	0,7642	1,000		
LnTrabajo	0,7193	0,7844	1,000	
LnConsumointermedio	0,0280	-0,0423	-0,0023	1,000

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la matriz anterior (Tabla 7), para el sector primario en Venezuela en el año 1997 el Capital era el insumo que explicaba mejor el comportamiento de la Producción, dado que esta variable muestra la más alta correlación con la misma, seguida por el trabajo y luego el consumo intermedio. El consumo intermedio tiene una relación negativa con respecto al capital y trabajo y explica muy poco de la producción por lo que a futuro se recomienda hacer otras pruebas excluyendo dicha variable del modelo e incluyendo otras como alternativa.

## Eficiencia técnica clasificada por actividad económica

**Tabla 8. Estadísticas descriptivas para la eficiencia técnica del sector manufactura.**

Eficiencia media	Error medio	Varianza del error	Intervalo de confianza	Máximo	Mínimo
0,404309	0,0050763	0,0005624	[.39457 .41412]	0,4985	0,2304

Fuente: elaboración propia

Los resultados obtenidos para la eficiencia media se muestran en la Tabla 8, donde puede verse que la eficiencia técnica en promedio medida en general para todas las empresas explica un 40,43%. Las empresas con mayores índices de eficiencia fueron aquellas relacionadas con la fabricación de algunos productos minerales no metálicos, con un valor igual a 49,85%, seguidas por las correspondientes a la fabricación de productos de cerámica refractaria, con un 49,02% y otros que destacan son Hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles con 47,66% y la fabricación de tejidos y artículos de punto o ganchillos con 47,45%. Por otro lado se observó que en Venezuela las industrias menos eficientes estaban relacionadas con la fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario, con un índice de eficiencia de 23,04%; y también, con elaboración y conservación de pescado y productos de pescado con un 27,02%. (Ver anexos 4 y 5)

## Resultados obtenidos para el sector comercio del país durante el año 1997.

**Tabla 9. Estadísticas descriptivas para el sector comercio del país.**

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
LnProducción	1.294	13,1073	1,796389	7,757051	19,38352
LnCapital	1.263	10,6672	1,764876	0	16,53893
LnTrabajo	1.296	11,27571	1,764344	6,453625	17,16083
LnConsumo intermedio	1.296	9,825786	2,13592	2,74084	17,71485

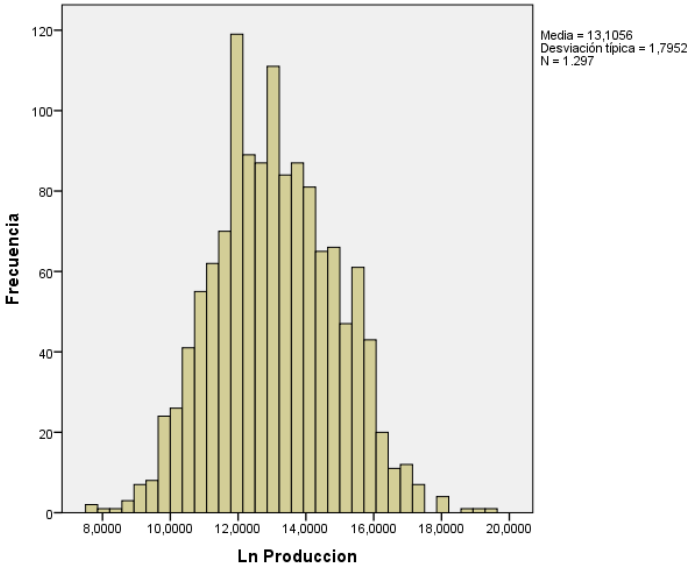
Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en la Tabla anterior, la media de la producción para el sector comercio del país para el año 1997 se ubicó en 492.524,754 millones de bolívares, con una desviación estándar de 6,02 millones de bolívares, un valor mínimo de

2.337,99 y un máximo de 261.912,22 millones de bolívares aproximadamente. En el caso del trabajo ha de notarse que para el año 1997 la media del trabajo era de aproximadamente 78.882 trabajadores en este sector; por su parte, el valor de todos los bienes y servicios, sin considerar el capital fijo fue de 18.504,81 millones de bolívares aproximadamente con un mínimo de 15,49 millones y un máximo de 49.369.826,7 millones de bolívares.

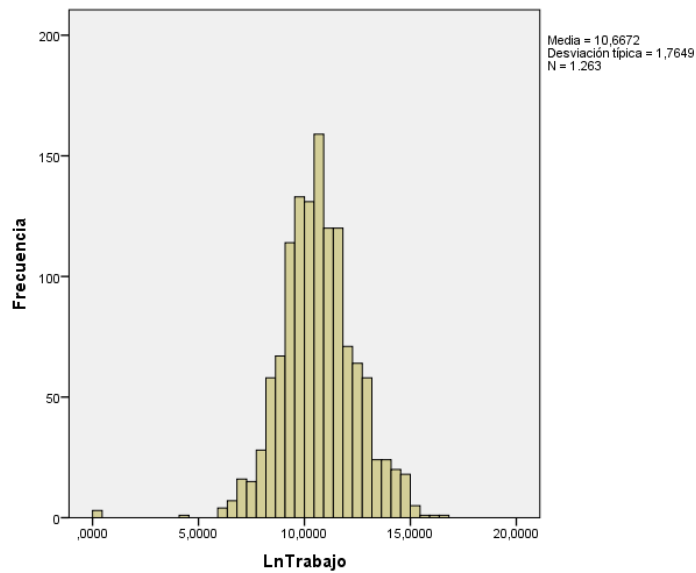
**Gráficos**

**Gráfico 14. Histograma para la variable "LnProducción" en millones de bolívares para el sector comercio del país durante el año 1997.**



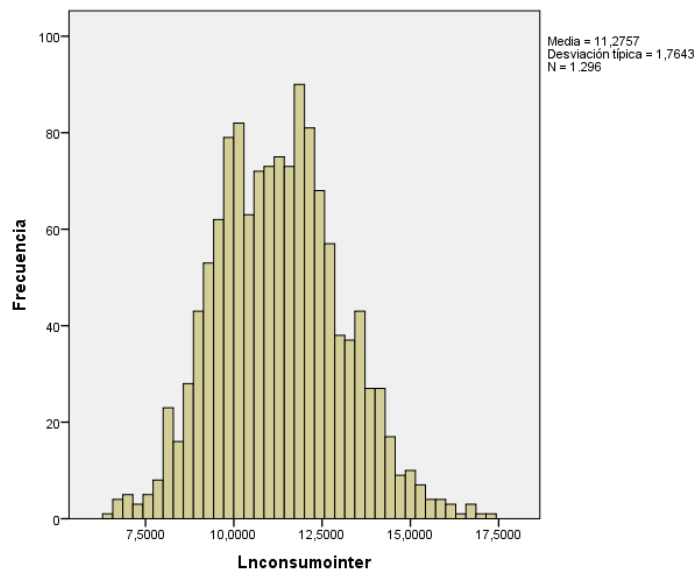
Fuente: elaboración propia

**Gráfico 15. Histograma para la variable "LnTrabajo" en miles de personas para el sector comercio del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

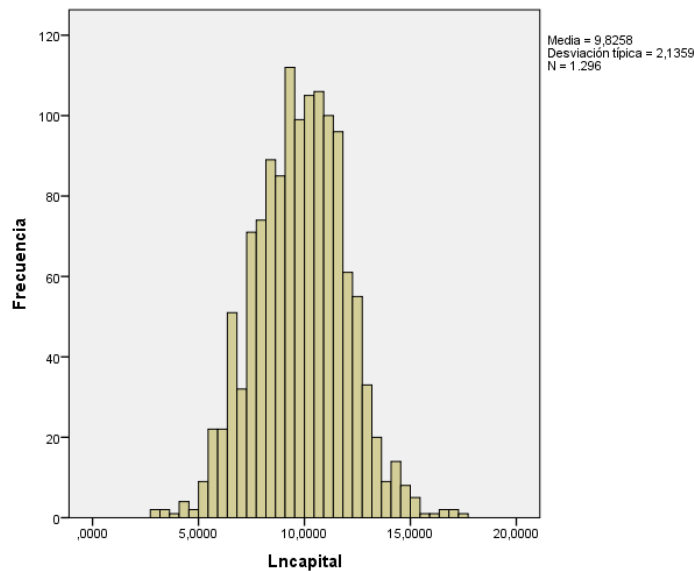
**Gráfico 16. Histograma para la variable "LnConsumointermedio" en millones de bolívares para el sector comercio del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia



**Gráfico 17. Histograma para la variable "LnCapital" en millones de bolívares para el sector comercio del país durante el año 1997.**



Fuente: elaboración propia

**Tabla 10. Estimación por Máxima Verosimilitud de Frontera Estocástica de Producción para el sector "Comercio". Año 1997. Variable dependiente: Producción**

Producción	Coficiente	Error estándar	z	P>  z	[Intervalo confianza 95%]
LnTrabajo	0,0079677	0,0133653	0,60	0,551	[-0,018 0,034]
LnCapital	0,7395872	0,0219621	33,68	0,000	[0,696 0,782]
LnConsumointer	0,1614495	0,0182371	8,85	0,000	[0,125 0,197]
Constante	3,108073	0,3744367	8,30	0,000	[2,37 3,84]
Lnsig2v	-0,3569234	0,0400635	-8,91	0,000	[-0,43 -0,27]
Lnsig2u	-9,063371	0,723357	-0,13	0,900	[-1,50 1,32]
Sigma_v	0,8365561	0,0167577			[0,804 0,870]
Sigma_u	0,0107625	0,3892574			[1,e-33 6,e+28]
Sigma2	0,699942	0,0283796			[0,644 0,755]
lambda	0,0128653	0,3914275			[-0,754 0,780]
Promedio de eficiencia técnica	0,9914703	1,40e-06			[0,991 0,992]

Fuente: elaboración propia

La Tabla 10 explica el comportamiento del sector "Comercio" venezolano para el año 1997, usando un modelo con pocas variables explicativas, dado que luego

de hacer varias pruebas se observó que este fue el modelo que mejor se ajustaba a los datos. Esto quiere decir que en el referido modelo, las variables independientes principales tales como el capital, trabajo y consumo intermedio lograron explicar de forma óptima la producción para este sector.

De acuerdo con los resultados de la estimación, se interpreta que al incrementar el número de empleados en una unidad, la producción aumentaría en 1,007 unidades. Por otro lado, cada vez que el capital aumentara en una unidad, la producción aumentaría en 2,095 unidades, mientras el trabajo y el consumo intermedio se mantienen constantes; si el consumo intermedio se incrementa en una unidad, la variable dependiente aumentaría en 1,175 unidades de producción. (Resultados obtenidos al devolver la transformación logarítmica, solo para interpretación)

Por último destaca que el promedio que mide la eficiencia técnica muestra un valor igual a 0,9914703, lo cual quiere decir que las variables incluidas en el modelo por sí solas explican un 99,14% de la producción. Es importante destacar además, que no se encontraron diferencias significativas por regiones para el sector comercio en Venezuela en el año 1997.

Nuevamente, todos los resultados fueron procesados usando el STATA 12.0. Los estimadores que se obtuvieron están dados bajo el supuesto de una distribución normal truncada con media y varianza constantes.

El modelo quedó entonces planteado de la forma:

$$\mathbf{LnProducción = 0,0079677*LnTrabajo + 0,7395872*LnCapital + 0,1614495*LnConsumointermedio + 0,8365561v + 0,010762u}$$

Así, de acuerdo con la ecuación anterior, por cada incremento en unidad de capital, la producción aumentaría simultáneamente mientras el trabajo y el consumo intermedio permanecen constantes. Lo mismo sucedería con el capital y consumo intermedio: al incrementar unidades de estos, la producción debería aumentar.

## Eficiencia técnica por sub-sectores económicos

**Tabla 11. Estadísticas descriptivas para la eficiencia técnica del sector comercio.**

Eficiencia media	Error medio	Varianza del error	Intervalo de confianza	Máximo	Mínimo
0,9914767	5,03e-06	0,0001624	[0,9 0,9]	0,9915225	0,9914341

Fuente: elaboración propia.

Como se aprecia en la Tabla 11, para el caso del sector comercio venezolano en el año 1997, casi todas las empresas de este sector presentan altos índices de eficiencia superiores al 99%. Sin embargo, las empresas más eficientes fueron aquellas relacionadas con la venta de vehículos automotores, servicio y reparación de vehículos automotores, venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios y la venta al por mayor de combustible sólidos, líquidos y gaseosos y de productos conexos. Esta diferenciación es bastante pequeña pues todas las empresas parecen ser igualmente eficientes para este sector (ver Anexos 6 y 7).

## ANOVA de un factor para medir la diferencia de medias de los sectores económicos

Para comparar la diferencia de medias en cada sector económico, aplicamos el ANOVA de un factor, suponiendo distribución normal de los datos de los tres sectores, las hipótesis para este contraste son las siguientes:

H0:  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ; las medias poblacionales son iguales.

H1: Al menos dos de las medias poblacionales son distintas.

**Tabla 12. Estadísticos descriptivos para la eficiencia con respecto a los sectores económicos.**

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Servicios	57	,4764	,05686	,00753	,4613	,4915	,33	,61

Manufact	55	,4018	,05581	,00753	,3867	,4169	,23	,50
Comercio	23	,9915	,00002	,00000	,9915	,9915	,99	,99
Total	135	,5338	,21706	,01868	,4968	,5707	,23	,99

Fuente: elaboración propia

El estadístico F del ANOVA de un factor se basa en el cumplimiento de 2 supuestos fundamentales, normalidad y homocedasticidad, por lo que se han realizado pruebas de homogeneidad de varianzas.

**Tabla 13. Estudio del supuesto de homocedasticidad**

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
15,431	2	132	,000

Fuente: elaboración propia

El estadístico de Levene (Tabla 13) permite contrastar la hipótesis de igualdad de varianzas poblacionales. El mismo da cuenta de un nivel de significación menor a 0,05; es decir, que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas. De esta manera se puede pensar que las medias acá estimadas no son iguales, ya que el estadístico utilizado en el análisis de varianza sigue una distribución F de Fisher solo en el caso de que la hipótesis nula sea cierta.

**Tabla 14. Anova de un factor**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5,964	2	2,982	1126,932	,000
Intra-grupos	,349	132	,003		
Total	6,313	134			

Fuente: elaboración propia

Como puede observarse, en la tabla de ANOVA (Tabla 14) de un factor el nivel de significación es de 0,00, (menor a 0,05) por lo que se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias. Esto sugiere que la eficiencia promedio es estadísticamente diferente para cada sector económico, indicando así que existen diferencias significativas entre los grupos.

Puesto que la tabla de ANOVA revela que existen diferencias significativas entre los grupos, se realizaron las pruebas post-hoc para ver las posibles combinaciones dos a dos entre los niveles de la eficiencia. Se hallaron las diferencias entre los sectores servicios, manufactura y comercio, el error típico de estas diferencias y el nivel de significación asociado a cada diferencia. Los grupos cuyas medias difieren de forma significativa (a nivel de 0,05) son los que presentan diferencias estadísticamente significativas entre sí.

Como la F acá estimada es significativa, se puede concluir que, por lo menos, dos sectores económicos tienen distintos efectos en la eficiencia. La Tabla 15 permite ver con más claridad entre que sectores se dan esas diferencias significativas.

**Tabla 15. Comparaciones múltiples**

	(I) Clasific.	(J) Clasific.	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límit. Infer.	Límit. Super.
<b>Tamhane</b>	Servicios	2,00	0,07462*	0,01065	0,00	0,049	0,100
		3,00	-0,51508*	0,00753	0,00	-0,53	-0,496
	Manufact	1,00	-0,07462*	0,01065	0,00	-0,10	-0,048
		3,00	-0,58970*	0,00753	0,00	-0,60	-0,571
	Comercio	1,00	0,51508*	0,00753	0,00	0,497	0,533
		2,00	0,58970*	0,00753	0,00	0,571	0,608
<b>T3 de Dunnett</b>	Servicios	2,00	0,07462*	0,01065	0,00	0,049	0,100
		3,00	-0,51508*	0,00753	0,00	-0,53	-0,496
	Manufact	1,00	-0,07462*	0,01065	0,00	-0,10	-0,048
		3,00	-0,58970*	0,00753	0,00	-0,60	-0,571
	Comercio	1,00	0,51508*	0,00753	0,00	0,497	0,533
		2,00	0,58970*	0,00753	0,00	0,571	0,608
<b>Games-Howell</b>	Servicios	2,00	0,07462*	0,01065	0,00	0,049	0,099
		3,00	-0,51508*	0,00753	0,00	-0,53	-0,496
	Manufact	1,00	-0,07462*	0,01065	0,00	-0,09	-0,049
		3,00	-0,58970*	0,00753	0,00	-0,60	-0,571

	Comercio	1,00	0,51508*	0,00753	0,00	0,497	0,533
		2,00	0,58970*	0,00753	0,00	0,572	0,607
<b>C de Dunnett</b>	Servicios	2,00	0,07462*	0,01065		0,049	0,100
		3,00	-0,51508*	0,00753		-0,53	-0,496
	Manufact	1,00	-0,07462*	0,01065		-0,10	-0,049
		3,00	-0,58970*	0,00753		-0,60	-0,571
	Comercio	1,00	0,51508*	0,00753		0,497	0,533
		2,00	0,58970*	0,00753		0,572	0,607
*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.							

Fuente: elaboración propia

Para el análisis post-hoc se decidió utilizar los estadísticos Games-Howell, T3 de Dunnett, Tamhane y C de Dunnett. La razón es que estos son los más utilizados cuando ya se asume la no igualdad de varianzas, como es el caso en esta sección. En la columna de la significación estadística (Tabla 15), se puede notar que esta es de 0,00 para todos los estadísticos utilizados. Además, las diferencias entre los sectores servicios, comercio y manufactura del país son significativas a un nivel de 0,05, mientras que a la izquierda se puede ver entre qué grupos exactamente hay diferencias significativas.

## CONCLUSIONES

Debido al papel que juega el sector servicios en cualquier economía avanzada, sumado a la importancia que tiene la medición de la productividad de los países, su efecto inmediato en los niveles de vida de las personas y los estándares de calidad a largo plazo, el estudio de dicho sector es sin duda alguna bastante oportuno. A pesar del peso de los servicios y su relación directa con la creación de empleos y el crecimiento económico, no se ha prestado mucha atención en mejorar la productividad en este tipo de actividades, es por ello que esta investigación se centró básicamente en buscar de alguna manera explicar el comportamiento de dicho sector y medir la eficiencia técnica de las empresas que pertenecían al mismo.

Se plantearon modelos estadísticos de Frontera estocástica para luego predecir la eficiencia como medida de post-estimación, modelos parsimoniosos con la menor cantidad de variables explicativas que fueron los más idóneos al momento de hacer el estudio. Se compararon los resultados del sector terciario del país con los resultados de los otros dos sectores y se hicieron pruebas de análisis de varianza para comprobar que realmente la eficiencia promedio es estadísticamente diferente para cada sector económico, indicando así que existen diferencias significativas entre los grupos.

El sector “Comercio” del país presentó una producción media de 491685,7 millones de bolívares para el año de 1997; para una muestra de 1297 observaciones siendo el más eficiente comparado con los sectores “Servicios” y “Manufactura”, pues los índices de eficiencia de sus empresas superan el 99% en muchos casos, siendo el más importante de estos la venta de vehículos automotores.

Por otro lado, el sector primario es el menos productivo, alcanzando menos del 50% de eficiencia en la mayoría de las empresas estudiadas; para una muestra de 1361 observaciones, el promedio de la eficiencia técnica fue del 40,43% y su producción media fue de 419893,73 millones de bolívares. Las empresas que

obtuvieron mayores índices de eficiencia para este sector fueron aquellas dedicadas a la fabricación de productos minerales no metálicos.

El sector terciario que fue el que se decidió estudiar principalmente es aquel que presenta la mayor producción media para el año 1997, a pesar de que sus empresas no mostraron altos índices de eficiencia como en el caso del sector comercio. El sector “Servicios” del país alcanzó una producción de 741710,2 millones de bolívares para una muestra de 1494 empresas. Sus índices de eficiencia técnica llegaron a un 61% en empresas dedicadas a la venta, mantenimiento y reparación de motocicletas. Sin embargo hubo otras empresas que también alcanzaron índices por encima del 50% como aquellas dedicadas a los servicios de salud (hospitales, clínicas y laboratorios) y algunas dedicadas a equipos de oficina.

El modelo de frontera estocástica se estudió a partir de una función de producción pero también podría estudiarse desde el punto de vista de una función de costos, para plantear el modelo de frontera se tomaron distintas variables económicas de interés para el estudio de la productividad de las empresas en el país pero los resultados más óptimos fueron obtenidos usando una función del tipo Coob-Douglas: por lo que se tomaron en cuenta para el modelo solo las variables independientes en relación al “Trabajo”, “Capital” y “Consumo intermedio”.

Para el planteamiento de los distintos modelos de frontera usados para cada uno de los sectores económicos del país se aplicaron transformaciones logarítmicas a las variables originales, pues la distribución general de los datos mejoró considerablemente.

El sector “Servicios” del país es sin duda muy importante pues no solo alberga la mayor cantidad de trabajadores, sino que a pesar de no mostrar altos índices de eficiencia técnica es el que presentó una mayor producción (en millones de bolívares) para el año 1997. Sin embargo, los resultados parecieran demostrar que el conjunto global de empresas que conforman el sector terciario y el resto de subsectores



económicos de la economía venezolana son poco eficientes en término de los resultados de post-estimación que alcanzan.

## RECOMENDACIONES

A partir de los resultados empíricos de los modelos estimados en el presente trabajo, con base en los fundamentos teóricos y en la revisión de la literatura, se formulan las siguientes recomendaciones, que podrían nutrir en un futuro cercano líneas de trabajo vinculadas con el mismo:

- Evaluar el desempeño de las empresas que se encuentran en los distintos sectores económicos del país, haciendo uso de algunos procedimientos y criterios que contemplen los variados factores relacionados con la actividad productiva, las interrelaciones entre las distintas variables de interés y que identifiquen las acciones correctivas para el aumento de la eficiencia y la productividad en las mismas.
- Medir la ineficiencia de las empresas restantes en relación a su distancia respecto a la frontera de eficiencia.
- Identificar estrategias y acciones que permitan lograr un aumento de la productividad de las empresas consideradas como ineficientes.
- Dado que en el caso de Venezuela (para el año 1997), los índices de eficiencia para el sector primario del país resultaron en casi todos los casos bastante bajos, (de hecho no superan el 50% de eficiencia en ningún caso, es decir que la mayoría de las empresas pertenecientes a este sector son bastante ineficientes comparadas con los sectores secundario y terciario), por lo cual sería recomendable estudiar los factores que afectan la productividad manufacturera del país y buscar posibles soluciones para incrementarla.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉS MAROTO SÁNCHEZ (2007). **La productividad en el sector Servicios. Un Análisis económico aplicado.** Tesis doctoral. Universidad de Alcalá. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- BCV (1997). **Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas, sistema de cuentas nacionales. serie 1997-2002. tomos ii y iii.** Gerencia de estadísticas económicas. Departamento de cuentas macroeconómicas.
- BCV (1997). **Tomo II. Programa de Actualización de las Estimaciones Macroeconómicas (PRACEM).** Sistema de Cuentas Nacionales de Venezuela.
- C.M CUADRAS (1991). **Métodos de Análisis Multivariante.** Universidad de Barcelona. Segunda edición.
- HAROLD O FRIED-KNOX LOVELL-SHELTON S. SCHMIDT (1993). **The Measurement of Productive Efficiency (techniques and applications).** Oxford University.
- IBM (2012). **Productions Tutorial SPSS20.** SPSS STATISTICS.
- JESÚS E. Mazzei (2011). **“Los servicios y la economía venezolana”.** <http://www.eluniversal.com/2011/09/22/los-servicios-y-la-economia-venezolana>. Diario El Universal.
- JOSÉ CONTRERAS, ANDRÉS SANTELIZ, OSCAR CARVALLO (2007). **Patrones de eficiencia técnica en el sector manufacturero venezolano.** Banco Central de Venezuela.
- JUSTO DE JORGE MORENO (2004). **Análisis de la eficiencia y cambios Tecnológicos en el sector Servicios en España.** Departamento de Ciencias Empresariales. Universidad de Alcalá. Septiembre.

- LIGIA MELO (2005). **Ineficiencia en la distribución de energía eléctrica: Una aplicación de las funciones de distancia estocástica.** Ensayos sobre política económica. Revista ESPE.
  
- LIZASOAIN, L JOARISTI L (2003). **Gestión y Análisis de Datos con spss.** THOMSON. MADRID.
  
- MARÍA CECILIA ACEVEDO VILLALOBOS Y JORGE RAMÍREZ VALLEJO (2006). **Diferencias Regionales en la eficiencia técnica del sector confecciones en Colombia: un análisis de fronteras estocásticas.** Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, julio-diciembre. Volumen 15. Universidad Nacional de Colombia.
  
- MASSIMO FILIPPINI (2002). **Using Stochastic Frontier Analysis for the access price regulation of electricity.** Decanato della Facoltà di Scienze economiche.
  
- PORTILLA, M ERASO, S, GALÉ, C. GARCIA, I. MOLER, J Y BLANCA, M (2006). **Manual Práctico del Paquete Estadístico SPSS para windows (3ra edición revisada).** UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA, NAVARRA.
  
- RAÚL EDGARDO SANHUEZA HORMAZÁBAL (2003). **Fronteras de eficiencia, metodología para la determinación del valor agregado de distribución.** Tesis doctoral. Pontificia Universidad Católica de Chile. Departamento de Ingeniería Eléctrica.
  
- SUBAL C KUMBHAKAR- CA KNOX LOVELL (2000). **Stochastic Frontier Analysis.** Cambridge University.
  
- ZVI GRILICHES (1992). **Output measurement in the service sectors .**The University of Chicago.

## ANEXOS

### **Anexo 1. Desglose de las variables originales en la base de datos del PRACEM para el sector servicios venezolano 1997.**

**Información Básica:** donde están contenidos el número de empresa, el tipo de empresa, la clase, el estrato y la clasificación por código CIU, es decir, la identificación de la contratista, de la empresa y su estructura jurídica.

- NROEU: Identificación del Establecimiento o Unidad Auxiliar Nro.
- CLASE: Actividad principal de la empresa.
- TIPO: tipo de empresa.
- FACTOR

#### **Producción principal:**

- EMPRESA: Clase- Número de la empresa.
- LOTE: Locales de la empresa.
- INVSPSN: Ingresos Corrientes en el país.
- GSCOMTN: Gastos corrientes en servicios. Comisiones sobre ventas pagadas a terceros a empresas residentes o en el país.
- GSFLETVN: Gastos corrientes en servicios sobre ventas a empresas residentes o en el país.
- INVSPSX: Ingresos corrientes en el exterior.
- GSCOMTX: Gastos corrientes en servicios. Comisiones sobre ventas pagadas a terceros a empresas no residentes o en el exterior.
- GSFLETVX: Gastos corrientes en servicios sobre ventas a empresas no residentes o en el exterior.

**Producción secundaria:**

- OTRING: Ingresos corrientes (Otros ingresos).
- CBPIFPT: Gastos corrientes en bienes. Inventario final de productos terminados.
- CBPIFPP: Gastos corrientes en bienes. Inventario final de productos en proceso.
- CBPIIPT: Gastos corrientes en bienes. Inventario inicial de productos terminados
- CBPIIPP: Inventario inicial de productos en proceso.

**Gastos corrientes en bienes:**

- CBPIIMP: Inventario inicial de materias primas, materiales y suministros
- CBPCMP: Compras de materia prima, materiales y suministros.
- CBPIFMP: Inventario de Materias Primas, materiales y suministros.
- COBALBE: Compras de alimentos y bebidas para suministro al personal.
- COBGUNI: Gastos en uniformes otorgados al personal.
- COBLEN: Lencerías y otros artículos textiles.
- COBENV: Envases y materiales de embalaje.
- COBMOFI: Materiales y efectos de oficina.
- COBIMP: Ediciones de imprenta y adquisiciones de libros, periódicos y revistas.
- COBCOMB: Combustibles y Lubricantes.
- COBLOZA: Artículos de loza y cristalería.
- COBHERRA: Herramientas de mano y artículos de ferretería.

- COBREPM: Repuestos y accesorios para maquinarias y equipos.
- COBSUMEI: Suministros de productos eléctricos.
- COBSUMEO: Suministros de productos electrónicos.
- COBREPMT: Repuestos y accesorios para medios de transporte.
- COBOTRO: Otros bienes.
- INSUMOB: Insumo en bienes.

**Gastos corrientes en servicios:**

- GSELECN: Electricidad a empresas residentes o en el país.
- GSGASN: Gas a empresas residentes o en el país.
- GSAGUAN: Agua a empresas residentes o en el país.
- GSMLOCAN: Mantenimiento y reparaciones menores de locales, instalaciones y otras construcciones a empresas residentes o en el país.
- GSMVEHN: Mantenimiento y reparaciones de vehículos y motocicletas a empresas residentes o en el país.
- GSMMTRN: Mantenimiento y reparaciones de otros medios de transporte a empresas residentes o en el país.
- GSPASJVN: Pasajes, viáticos y gastos de reparación a empresas residentes o en el país.
- GSFLETCN: Sobre compras a empresas residentes o en el país.
- GSFLETON: Otros fletes a empresas residentes o en el país.
- GSALMACN: Servicios de almacenamiento y depósitos a empresas residentes o en el país.
- GSADUANN: Servicios de agentes aduanales a empresas residentes o en el país.
- GSESTACN: Servicios de estacionamiento y peajes a empresas residentes o en el país.

- GSCARGAN: Servicios de carga y descarga a empresas residentes o en el país.
- GSCORREN: Servicios de correo a empresas residentes o en el país.
- GSTELECN: Servicios de telecomunicaciones a empresas residentes o en el país.
- GSARRFCN: Por comisiones a empresas residentes o en el país.
- GSCOMIBN: Comisiones bancarias y además gastos bancarios a empresas residentes o en el país.
- GSCOMICN: Comisiones a corredores bursátiles y otros intermediarios del mercado a empresas residentes o en el país.
- GSSEGRIN: Primas de seguros de riesgo a empresas residentes o en el país.
- GSALQTCN: Alquiler de medios de transporte de carga a empresas residentes o en el país.
- GSALQTPN: Alquiler de medios de transporte de pasajero sin chofer a empresas residentes o en el país.
- GSALINRN: Alquiler de inmuebles no residenciales, excepto terrenos a empresas residentes o en el país.
- GSALQMEN: Alquiler de maquinarias y equipos, excepto arrendamiento financiero a empresas residentes o en el país.
- GSHONPRN: Honorarios profesionales por: a empresas residentes o en el país.
- GSTRLEGN: Gastos por trámites legales (excepto timbres fiscales y derechos de Archivos) a empresas residentes o en el país.
- GSINFPRN: Servicios de informática y procesamiento de datos a empresas residentes o en el país.
- GSMREOFN: Mantenimiento y reparaciones menores de máquinas, equipos de oficina, contabilidad y computadores a empresas residentes o en el país.



- GSSPUBLN: Servicios de publicidad, propaganda y mercadeo a empresas residentes o en el país.
- GSREGALN: Gastos por regalías y derechos de patentes y licencias (activos intangibles) a empresas residentes o en el país.
- GSMARCAN: Gastos por uso de marcas registradas (activos intangibles) a empresas residentes o en el país.
- GSINVDEN: Servicios de investigación y desarrollo a empresas residentes o en el país.
- GSVIGPRN: Servicios de vigilancia y protección a empresas residentes o en el país.
- GSCAPACN: Servicios de capacitación y adiestramiento del personal a empresas residentes o en el país.
- GSRECLUN: Servicios de reclutamiento y suministro de personal a empresas residentes o en el país.
- GSASEOSN: Servicios de aseo, saneamiento y similares a empresas residentes o en el país.
- GSRADION: Servicios de radio y televisión a empresas residentes o en el país.
- GSAPORTN: Aportes y contribuciones a asociaciones gremiales empresariales a empresas residentes o en el país.
- GSOTSPTN: Otros servicios pagados a terceros a empresas residentes o en el país.
- OGOTRO: Otros gastos relacionados con el personal.
- INSUMOS: Servicios.
- GSELECX: Electricidad a empresas no residentes o en el exterior.
- GSGASX: Gas a empresas no residentes o en el exterior.
- GSAGUAX: Agua a empresas no residentes o en el exterior.

- GSMLOCAX: Mantenimiento y reparaciones menores de locales, instalaciones y otras construcciones a empresas no residentes o en el exterior.
- GSMVEHX: Mantenimiento y reparaciones de vehículos y motocicletas a empresas no residentes o en el exterior.
- GSMMTRX: Mantenimiento y reparaciones de otros medios de transporte a empresas no residentes o en el exterior.
- GSPASJVX: Pasajes, viáticos y gastos de reparación a empresas no residentes o en el exterior.
- GSFLETCX: Sobre compras a empresas no residentes o en el exterior.
- GSFLETOX: Otros fletes a empresas no residentes o en el exterior.
- GSALMACX: Servicios de almacenamiento y depósitos a empresas no residentes o en el exterior.
- GSADUANX: Servicios de agentes aduanales a empresas no residentes o en el exterior.
- GSESTACX: Servicios de estacionamiento y peajes a empresas no residentes o en el exterior.
- GSCARGAX: Servicios de carga y descarga a empresas no residentes o en el exterior.
- GSCORREX: Servicios de correo a empresas no residentes o en el exterior.
- GSTELECX: Servicios de telecomunicaciones a empresas no residentes o en el exterior.
- GSARRFCX: Por comisiones a empresas no residentes o en el exterior.
- GSCOMIBX: Comisiones bancarias y además gastos bancarios a empresas no residentes o en el exterior.
- GSCOMICX: Comisiones a corredores bursátiles y otros intermediarios del mercado a empresas no residentes o en el exterior.

- GSSEGRIX: Primas de seguros de riesgo a empresas no residentes o en el exterior.
- GSALQTCX: Alquiler de medios de transporte de carga a empresas no residentes o en el exterior.
- GSALQTPX: Alquiler de medios de transporte de pasajero sin chofer a empresas no residentes o en el exterior.
- GSALINRX: Alquiler de inmuebles no residenciales, excepto terrenos a empresas no residentes o en el exterior.
- GSALQMEX: Alquiler de maquinarias y equipos, excepto arrendamiento financiero a empresas no residentes o en el exterior.
- GSHONPRX: Honorarios profesionales por: a empresas no residentes o en el exterior.
- GSTRLEGX: Gastos por trámites legales (excepto timbres fiscales y derechos de Archivos) a empresas no residentes o en el exterior.
- GSINFPRX: Servicios de informática y procesamiento de datos a empresas no residentes o en el exterior.
- GSMREOFX: Mantenimiento y reparaciones menores de máquinas, equipos de oficina, contabilidad y computadores a empresas no residentes o en el exterior.
- GSMRMOTX: Mantenimiento y reparaciones menores de otras maquinarias y equipos a empresas no residentes o en el exterior.
- GSSPUBLX: Servicios de publicidad, propaganda y mercadeo a empresas no residentes o en el exterior.
- GSREGALX: Gastos por regalías y derechos de patentes y licencias (activos intangibles) a empresas no residentes o en el exterior.
- GSMARCAX: Gastos por uso de marcas registradas (activos intangibles) a empresas no residentes o en el exterior.
- GSINVDEX: Servicios de investigación y desarrollo a empresas no residentes o en el exterior.

- GSVIGPRX: Servicios de vigilancia y protección a empresas no residentes o en el exterior.
- GSCAPACX: Servicios de capacitación y adiestramiento del personal a empresas no residentes o en el exterior.
- GSRECLUX: Servicios de reclutamiento y suministro de personal a empresas no residentes o en el exterior.
- GSASEOSX: Servicios de aseo, saneamiento y similares a empresas no residentes o en el exterior.
- GSRADIOX: Servicios de radio y televisión a empresas no residentes o en el exterior.
- GSAGENCX: Gastos de funcionamiento de agencias u oficinas en el exterior a empresas no residentes o en el exterior.
- GSAPORTX: Aportes y contribuciones a asociaciones gremiales empresariales a empresas no residentes o en el exterior.
- GSOTSPTX: Otros servicios pagados a terceros (especificar) a empresas no residentes o en el exterior.

**Consumo de Capital fijo:** depreciación y amortización.

- DEPRAFP: Depreciación de activos fijos utilizados en la Producción.
- AMORTIAF: Asignación para amortización de activos fijos.
- REVALDA: Revalorización de la Depreciación y la Amortización.

**Sueldos y salarios:** remuneraciones y otros gastos corrientes relacionados con el personal.

- RDSALAR: Sueldos y salarios en dinero.
- RDHEXT: Horas extras y bonos nocturnos.
- RDVACAC: Bono vacacional.
- RDSUPLE: Suplencias.

- RDUTILI: Utilidades y aguinaldos.
- RDANTIG: Primas por antigüedad.
- RDCOMIS: Comisiones por ventas otorgadas al personal.
- RDASIGN: Asignaciones otorgadas al personal para gastos de alimentos, viviendas y transporte.
- RDAHORR: Aportes a cajas y fondos de ahorro.
- RDBPROD: Bonificaciones por productividad.
- RDBECAP: Gastos en becas al personal.
- RDOTRA: Otras asignaciones en dinero al personal.
- OGAHORR2: Aporte para ahorro habitacional del empleador.
- REMUNSS: Sueldos y salarios.
- RESRESTA: Gastos en servicios de restaurantes y similares otorgados al personal.
- REBIENS: Suministro de bienes y servicios al personal, no producidos por la empresa (excepto útiles escolares y medicinas).
- RETICKET: Cesta ticket.
- REGUARDE: Servicios de guarderías infantiles y de enseñanza a familiares del trabajador.
- RETRANS: Servicios de transporte al personal prestado por terceros.
- REIDEPOR: Servicios de instalaciones deportivas, recreacionales para el personal y familiares.
- REOTRA: Otras remuneraciones en especie.
- GSALQVIN: Alquiler de viviendas para el personal a empresas residentes o en el país.
- GSALQVIX: Alquiler de viviendas para el personal a empresas no residentes o en el exterior.

### **Contribuciones sociales empleadores:**

- GSSEGHCN: Primas de seguro de hospitalización, cirugía y maternidad otros seguros de asistencia social al personal a empresas residentes o en el país.
- GSSEGHCX: Primas de seguro de hospitalización, cirugía y maternidad otros seguros de asistencia social al personal a empresas no residentes o en el exterior.
- GSSEGVIN: Primas de seguro de vida colectivo al personal a empresas residentes o en el país.
- GSSEGVIX: Primas de seguro de vida colectivo al personal a empresas no residentes o en el exterior.
- RDPREST: Apartado para prestaciones sociales (antigüedad y cesantía).
- OGPARO2: Aporte para seguro de paro forzoso del personal del empleador.
- OGSSO2: Aportes o contribuciones efectivas obligatorias a fondos o instituciones de la seguridad social (S.S.O.) del empleador.
- OGJUBIL2: Aporte para fondos de jubilaciones, sobrevivientes y similares del empleador.
- OGMEDIC: Apartado para financiar gastos médicos, odontológicos y similares.
- OGFONDO: Apartados para fondos laborales relacionados con pagos de indemnizaciones a trabajadores, despidos, enfermedad, accidentes y otras asignaciones.

- OGTRANS1: Apartado o gastos para compensación por bono de transferencia – valor descripción 1.
- RDBECAAF: Gastos en becas a familiares de los trabajadores.
- OGSERVME: Servicios médico – odontológicos, examen y otros servicios relacionados con la salud.
- OGPRIMAS: Asignaciones familiares por concepto de primas por hijo y otros familiares, matrimonios, defunción, nacimientos y otras asignaciones similares.
- OGTRANS2: Apartado o gastos para compensación por bono de transferencia.
- OGINDEM: Gastos por indemnizaciones laborales.
- OGAYUDA: Ayudas en dinero al personal.
- OGOTROP: Otros gastos relacionados con el personal.

**Otros impuestos y subvenciones:**

- OGINCE2: Aportes al INCE del empleador.
- IMPPATEN: Patente de industria y comercio.
- IMPMUNI: Impuestos municipales sobre inmuebles (derecho de frente).
- IMPMUNO: Otros impuestos municipales.
- IMPNACI: Otros impuestos nacionales sobre la producción.

**Anexo 2. Clasificación de las empresas del sector servicios a partir del código CIIU**

- **5020:** Servicio y reparación de vehículos automotores.
- **5040:** Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios.
- **5110:** Venta al por mayor a cambio de una retribución o por contrata.

- **5260:** Reparación de efectos personales y enseres domésticos.
- **5510:** Hoteles, campamentos y otros tipos de hospedaje temporal
- **5520:** Restaurantes, bares y cantinas
- **6021:** Otros tipos de transporte por vía terrestre
- **6023:** Transporte de carga por vía terrestre
- **6110:** Transporte marítimo y de cabotaje
- **6210:** Transporte regular por vía aérea
- **6301:** Servicios de manipulación de carga
- **6302:** Servicios de almacenamiento y depósito
- **6303:** Otras actividades de transporte complementarias.
- **6304:** Actividades de agencias de viajes y organizadores de viajes; actividades de asistencia a turistas.
- **6309:** Actividades de otras agencias de transporte
- **6412:** Actividades de correo distintas de las postales nacionales
- **6420:** Telecomunicaciones
- **7010:** Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados
- **7020:** Actividades inmobiliarias por comisión o contrato; incluyendo compra-venta de inmuebles
- **7111:** Alquiler de automóviles particulares sin conductores
- **7122:** Alquiler de maquinaria y equipo de construcción e ingeniería civil
- **7123:** Alquiler de maquinarias y equipo de oficina (incluye computadoras)
- **7129:** Alquiler de otros tipos de maquinaria y equipo n.c.p.
- **7130:** Alquiler de efectos personales y enseres domésticos n.c.p.
- **7210:** Consultores en equipo de informática
- **7220:** Consultores en programas de informática y suministro de programas de informática



- **7230:** Procesamiento de datos
- **7250:** Mantenimiento y reparación de máquinas y equipos de oficina, contabilidad y computadoras
- **7412:** Servicios de contabilidad, auditoría y teneduría de libros; asesoramiento tributario;
- **7413:** Investigación de mercados y realización de encuestas de opinión pública.
- **7414:** Actividades de asesoramiento empresarial y en materia de gestión
- **7421:** Servicios de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de asesoramiento técnico.
- **7430:** Servicios de publicidad.
- **7491:** Servicios de colocación y suministro de personal.
- **7492:** Servicios de investigación y seguridad.
- **7493:** Servicios de limpieza de edificios.
- **7494:** Servicios fotográficos
- **7495:** Servicios de envase y empaque
- **7499:** Otras actividades empresariales n.c.p.
- **8010:** Servicios de enseñanza primaria
- **8021:** Servicios de educación media y diversificada
- **8030:** Servicios de enseñanza superior
- **8090:** Enseñanza de adultos y otros tipos de enseñanza, n.c.p.
- **8511:** Servicios de hospitales, clínicas y laboratorios
- **8519:** Otros servicios sociales y de salud.
- **8520:** Servicios de veterinaria y conexos.
- **8531:** Servicios sociales con alojamiento.
- **8532:** Servicios sociales sin alojamiento.
- **9000:** Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares.

- **9211:** Producción y distribución de filmes y videocintas.
- **9212:** Exhibición de filmes y videocintas.
- **9213:** Servicios de radio y televisión
- **9214:** Actividades teatrales y musicales y otras actividades artísticas
- **9219:** Otros servicios de entretenimiento n.c.p.
- **9220:** Actividades de agencias de noticias
- **9241:** Actividades deportivas
- **9249:** Otras actividades de esparcimiento

**Anexo 3. Eficiencia técnica en los distintos subsectores para el sector terciario en Venezuela 1997.**

<b>Eficiencia técnica</b>	<b>Media</b>	<b>Error estándar</b>	<b>[Intervalo confianza 95%]</b>
5020	0,4766645	0,0137694	[0,4496 0,50367]
5040	0,5688075	0,0192584	[0,2292 0,46782]
5110	0,4544965	0,09406	[0,2699 0,63901]
5260	0,4322395	0,0424175	[0,3490 0,51545]
5510	0,4898025	0,0172685	[0,45592 0,52367]
5520	0,4430658	0,0125905	[0,4183 0,46776]
6021	0,4277893	0,0282114	[0,3724 0,48313]
6023	0,4706137	0,0254077	[0,42077 0,52045]
6110	0,5506452	0,0316423	[0,48857 0,61271]
6210	0,4820333	0,0383725	[0,40675 0,55730]
6301	0,5252531	0,0450743	[0,43683 0,61367]
6302	0,3405654	0,0567313	[0,22927 0,45185]
6303	0,3916711	0,0388212	[0,31551 0,46782]

6304	0,4713018	0,0192764	[0,43348 0,50911]
6309	0,4664975	0,0375471	[0,39284 0,54015]
6412	0,466219	0,0470243	[0,37397 0,55846]
6420	0,567965	0,0348529	[0,49959 0,63633]
7010	0,4929853	0,0696558	[0,35634 0,62962]
7020	0,4411402	0,0313348	[0,37967 0,50260]
7111	0,4177615	0,050117	[0,31944 0,51607]
7122	0,4500237	0,0726539	[0,30749 0,59254]
7123	0,6102754	0,1193539	[0,37613 0,84441]
7129	0,5257213	0,0835301	[0,36185 0,689583]
7130	0,4863636	0,0558102	[0,37688 0,59584]
7210	0,4322678	0,0531709	[0,32796 0,53657]
7220	0,4606908	0,0412908	[0,37969 0,54169]
7230	0,4149645	0,0887261	[0,24090 0,58901]
7250	0,4051719	0,0639715	[0,27967 0,53066]
7412	0,477727	0,0271024	[0,42456 0,53089]
7413	0,4968708	0,0468075	[0,40504 0,58869]
7414	0,4743146	0,0558943	[0,36466 0,58396]
7421	0,4816002	0,031648	[0,419516 0,54368]
7430	0,4761135	0,0247215	[0,42761 0,52460]
7491	0,4568086	0,0716907	[0,31617 0,59744]
7492	0,4263961	0,0276926	[0,37207 0,48072]
7493	0,5023293	0,0372728	[0,42921 0,57544]
7494	0,4170213	0,0386811	[0,34114 0,49290]
7495	0,59874	0,018635	[0,56218 0,63529]
7499	0,446077	0,0450554	[0,35769 0,53446]
8010	0,4186753	0,029898	[0,360024 0,47732]

8021	0,4592791	0,0389381	[0,38289 0,53566]
8030	0,4330454	0,0503915	[0,33419 0,53189]
8090	0,5076466	0,0242587	[0,46005 0,55523]
8511	0,4554852	0,0201907	[0,41587 0,49509]
8519	0,5866552	0,0322211	[0,52344 0,64986]
8520	0,4196169	0,0504386	[0,320671 0,51856]
8531	0,4961907	0,0590421	[0,38036 0,61201]
8532	0,3324308	0,0948362	[0,14638 0,51847]
9000	0,4708292	0,0442318	[0,38405 0,55759]
9211	0,4986089	0,0386575	[0,42277 0,57444]
9212	0,5134089	0,0555825	[0,40437 0,62244]
9213	0,5516158	0,0454383	[0,46247 0,64075]
9214	0,5301769	0,2146893	[0,10901 0,95133]
9219	0,4789469	0,0475082	[0,38574 0,57214]
9220	0,5397168	0,0052854	[0,52934 0,55008]
9241	0,5502505	0,0427934	[0,46630 0,63419]
9249	0,495073	0,0478719	[0,40116 0,58898]

**Anexo 4. Clasificación de las empresas del sector manufactura a partir del código CIU**

**1511:** Producción, procesamiento y conservación de carne y productos derivados

**1512:** Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado

**1513:** Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas

**1514:** Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal

**1520:** Elaboración de productos lácteos

**1531:** Elaboración de productos de molinería, almidones, productos derivados del almidón

**1533:** Elaboración de alimentos preparados para animales

**1541:** Elaboración de productos de panadería

**1542:** Elaboración de azúcar

**1543:** Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería

**1544:** Elaboración de macarrones, fideos y otros productos de pastas

**1549:** Elaboración de otros productos alimenticios, n.c.p.

**1551:** Elaboración de bebidas Alcohólicas

**1554:** Elaboración de bebidas no alcohólicas

**1600:** Elaboración de Productos de Tabaco

**1711:** Hilatura, tejedura y acabado de productos textiles

**1721:** Fabricación de otros productos textiles

**1730:** Fabricación de tejidos y artículos de punto o ganchillos

**1810:** Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel

**1911:** Curtido y adobo de cueros, fabricación de maletas, bolsos de mano.

**1920:** Fabricación de calzado

**2010:** Aserradero y acepilladura de madera

**2021:** Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables

**2101:** Fabricación de Papel y Productos de Papel

**2211:** Actividades de Edición e Impresión y de Reproducción de Grabaciones

**2320:** Fabricación de productos de la refinación del petróleo y Combustible Nuclear

**2411:** Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos de nitrógeno

**2413:** Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético

**2421:** Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario

**2422:** Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares.

**2423:** Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales.

**2424:** Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes.

**2429:** Fabricación de otros productos químicos n.c.p.

**2511:** Fabricación de productos de caucho

**2520:** Fabricación de productos de plástico

**2610:** Fabricación de vidrio y productos de vidrio

**2691:** Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural

**2692:** Fabricación de productos de cerámica refractaria

**2693:** Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractaria para uso estructural

**2694:** Fabricación de cemento, cal y yeso

**2695:** Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso. Corte, tallado.

**2699:** Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.

**2710:** Industrias básicas de hierro y acero

**2720:** Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos

**2730:** Fundición de metales

**2811:** Fabricación de productos metálicos para uso estructural, tanques.

**2891:** Fabricación de otros productos elaborados de metal

**2911:** Fabricación de maquinaria de uso general

**2921:** Fabricación de maquinaria de uso especial

**2930:** Fabricación de aparatos de uso doméstico n.c.p.

**3110:** Fabricación de maquinarias y aparatos eléctricos n.c.p.

**3210:** Fabricación de equipos y aparatos de radio, televisión y comunicaciones

**3311:** Fabricación instrumentos médicos, ópticos y de precisión y relojes

**3410:** Fabricación de vehículos automotores, remolques y semi-remolques

**3511:** Fabricación de otros equipos de transporte

**3610:** Fabricación de muebles e Industrias Manufactureras n.c.p.

**Anexo 5. Eficiencia técnica clasificada por actividad económica para el sector manufactura**

<b>Eficiencia técnica</b>	<b>Media</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Intervalo de confianza al 95%</b>
1511	0,4060637	0,0278132	[0,3515 0,4606]
1512	0,2772071	0,049137	[0,1808 0,3735]
1513	0,3879805	0,0533152	[0,2833 0,4925]
1514	0,392024	0,0661808	[0,2621 0,5218]
1520	0,3615111	0,0430729	[0,2770 0,4460]
1531	0,4268834	0,0531051	[0,3227 0,5310]
1533	0,4754748	0,040847	[0,3953 0,5556]
1541	0,41163	0,0301914	[0,3524 0,4708]
1542	0,4620763	0,0728374	[0,3191 0,6049]
1543	0,4059769	0,0446857	[0,3183 0,4936]
1544	0,3977256	0,0552089	[0,2894 0,5060]
1549	0,3724641	0,0456995	[0,2828 0,4621]
1551	0,3730417	0,0409426	[0,2927 0,4533]
1554	0,3952742	0,0378959	[0,3209 0,4696]
1600	0,4300027	0,0790486	[0,2749 0,5850]
1711	0,4766993	0,0251006	[0,4274 0,5259]
1721	0,3947403	0,0344122	[0,3272 0,4622]
1730	0,4745527	0,0642445	[0,3485 0,6005]



1810	0,3929089	0,0353134	[0,3236 0,4621]
1911	0,4372428	0,052574	[0,3341 0,5403]
2010	0,3824369	0,0402811	[0,3034 0,4614]
2021	0,3158054	0,0386193	[0,2400 0,3915]
2101	0,3592776	0,0324277	[0,2956 0,4228]
2211	0,4080632	0,0208469	[0,3671 0,4489]
2320	0,4347276	0,0985351	[0,2414 0,6280]
2411	0,4648928	0,0341644	[0,3978 0,5319]
2413	0,2800531	0,0841729	[0,1149 0,4451]
2421	0,2304184	0,0546775	[0,1231 0,3376]
2422	0,386864	0,0392725	[0,3098 0,4639]
2423	0,383583	0,0388397	[0,3073 0,4597]
2424	0,3750581	0,0402647	[0,2960 0,4540]
2429	0,3525469	0,043976	[0,2662 0,4388]
2511	0,3145402	0,0534036	[0,2097 0,4193]
2520	0,4297255	0,0210344	[0,3884 0,4709]
2610	0,4374055	0,0482318	[0,3427 0,5320]
2691	0,4726701	0,0800762	[0,3155 0,6297]
2692	0,4902059	0,0531053	[0,3860 0,5943]
2693	0,3918705	0,0317041	[0,3296 0,4540]
2694	0,2946611	0,0565209	[0,1837 0,4055]
2695	0,4310264	0,0435508	[0,3455 0,5164]
2699	0,498582	0,0470771	[0,4062 0,5909]
2710	0,4438941	0,0339927	[0,3772 0,5105]
2720	0,4506195	0,0379619	[0,3761 0,5250]
2730	0,4605565	0,0276584	[0,4062 0,5148]
2811	0,4705978	0,0286736	[0,4143 0,5268]

2891	0,4213353	0,0226887	[0,3768 0,4658]
2911	0,4162693	0,0315315	[0,3544 0,4781]
2921	0,3963252	0,0273341	[0,3427 0,4499]
2930	0,4484529	0,0438697	[0,3623 0,5345]
3110	0,3747067	0,0261768	[0,3233 0,4260]
3210	0,4219195	0,1950632	[0,0392 0,8045]
3311	0,3620662	0,0402996	[0,2830 0,4411]
3410	0,3933971	0,022185	[0,3498 0,4369]
3511	0,3768882	0,0420882	[0,2943 0,4594]
3610	0,3750391	0,0268141	[0,3224 0,4276]

**Anexo 6. Clasificación de las empresas del sector comercio a partir del código CIU**

5010-5020: Venta de vehículos automotores, servicio y reparación de vehículos automotores

5030: Venta de partes, piezas y accesorios de vehículos automotores.

5041-5042: Venta, mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios

5050: Venta al detal de combustible para vehículos automotores.

5121: Venta al por mayor de materias primas agropecuarias y de animales vivos.

5122: Venta al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco

5131: Venta al por mayor de productos textiles, prendas de vestir y calzado.

5139: Venta al por mayor de otros productos domésticos.

5141: Venta al por mayor de combustible sólidos, líquidos y gaseosos y de productos conexos.

5142: Venta al por mayor de metales y minerales metalíferos.

5143: Venta al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo y materiales de fontanería y calefacción.

5149: Venta al por mayor de otros productos químicos, abonos, resinas, materiales plásticos, fibras textiles, desechos, materiales para reciclar y otros productos intermedios.

5150: Venta al por mayor de maquinaria, equipo y materiales.

5190: Venta al por mayor de otros productos.

5211: Venta al detal en almacenes no especializados con surtido compuesto principalmente de alimentos, bebidas y tabaco.

5219: Venta al detal de otros productos en almacenes no especializados

5220: Venta al detal de alimentos, bebidas y tabaco en almacenes especializados

5231: Ventas al detal de productos farmacéuticos y medicinales, cosmético y artículo de tocador.

5232: Venta al detal de productos textiles, prendas de vestir, calzado y artículos de cuero.

5233: Venta al detal de aparatos, artículos y equipo de uso doméstico.

5234: Venta al detal de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio.

5239: Venta al detal de otros productos en almacenes especializados.

**Anexo 7. Eficiencia técnica por subsectores económicos para el sector comercio.**

Eficiencia técnica	Media	Desviación estándar	Intervalo 95% confianza
5010	0,991526	3,13e-06	[0,9915 0,99153]
5030	0,991471	4,22e-06	[0,9914 0,99147]
5041	0,9914858	0,0000112	[0,99146 0,99150]
5042	0,9915012	0,0000119	[0,99147 0,99152]
5050	0,991483	0,0000162	[0,99145 0,99151]
5121	0,9914905	0,0000134	[0,99146 0,99151]
5122	0,9914971	7,34e-06	[0,99148 0,99151]
5131	0,9914779	7,04e-06	[0,99146 0,99149]
5139	0,9914728	5,44e-06	[0,99146 0,99148]
5141	0,9915225	0,0000666	[0,99139 0,99165]
5142	0,9914592	0,0000197	[0,99142 0,99149]
5143	0,9914851	5,45e-06	[0,99147 0,99149]
5149	0,9914685	0,0000118	[0,99144 0,99149]
5150	0,9914512	5,97e-06	[0,99143 0,9914]
5190	0,9914692	8,65e-06	[0,99145 0,99148]
5211	0,9914938	5,30e-06	[0,99148 0,99150]
5219	0,9914739	0,0000149	[0,99144 0,99150]
5220	0,9914705	5,22e-06	[0,99146 0,99148]
5231	0,9914717	5,64e-06	[0,99146 0,99148]
5232	0,9914564	2,63e-06	[0,99145 0,99146]
5233	0,9914618	5,28e-06	[0,99145 0,99147]
5234	0,9914403	5,19e-06	[0,99143 0,99145]
5239	0,9914341	5,03e-06	[0,99142 0,9914]