

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



TESIS

**FACTORES DETERMINANTES DE INEFICIENCIA DE LAS MYPES EN EL
SECTOR DE RESTAURANTES Y ALOJAMIENTO EN EL PERÚ: UN ANÁLISIS DE
FRONTERA ESTOCÁSTICA**

PRESENTADO POR LA BACHILLER

CINDY MARILYN JUAREZ RAMIREZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

ECONOMISTA

LIMA, PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Cecilia Ramírez Espinosa y Luis Juárez Gonzales quienes me apoyaron moral y económicamente, y a todos los que creyeron en mí y me brindaron su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres que siempre estuvieron ahí para brindarme palabras de apoyo, también agradezco a mi tutor Víctor Chang Rojas quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada etapa de este proyecto.

PRESENTACIÓN

La presente tesis está basada en una investigación que tiene por objetivo evaluar e identificar los factores que tiene como consecuencia la eficiencia de las empresas en el sector de restaurantes y alojamiento.

Asimismo, el trabajo se desarrolla mediante la metodología de Análisis de Frontera Estocásticas donde una función translogarítmica es estimada para cada sector simultáneamente con una ecuación que explica la ineficiencia, donde la base de datos corresponde a una encuesta de MYPE en el Perú del 2012.

El estudio abordara en capítulo I donde se desarrollará el planteamiento del estudio señalando la formulación del problema, el capítulo II desarrollara el marco teórico indicando detalles relacionados a los antecedentes de la investigación, el capítulo III abarca la hipótesis como también las variables de análisis , el capítulo IV comprende la metodología empleada, el capítulo V contiene el análisis de resultados obtenidos y para finalizar el capítulo VI determina las conclusiones y recomendaciones del estudio.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
PRESENTACIÓN	iv
ÍNDICE.....	v
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1 Formulación del problema	1
1.1.1.Problema General.....	6
1.1.2.Problemas Específicos.....	6
1.2 Objetivos general y específico	7
1.2.1 Objetivo General	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Justificación e importancia del estudio	8
1.4 Alcance y limitaciones	9
1.4.1 Alcance.....	9
1.4.2 Limitaciones	10
CAPÍTULO II.....	11
2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	11
2.1 Antecedentes de Investigación.....	11
2.2 Bases teóricas – científicas	21
Variante temporal TECU	45
Modelos de ineficiencia	46

Estimaciones “imparciales” de la producción de capacidad	48
Requisitos de datos: datos de panel, de sección transversal y de series de tiempo.....	50
Medidas de salida.....	52
2.3 Definición de términos básicos:	54
CAPÍTULO III.....	57
3 HIPÓTESIS Y VARIABLES	57
3.1 Hipótesis y/o Supuestos básicos.....	57
CAPÍTULO IV	62
4 MÉTODO.....	62
4.1 Método de investigación	62
4.2 Diseño específico de investigación	62
4.3 Población, Muestra o participante	62
4.4 Instrumentos de recogida de datos	62
4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	63
4.6 Procedimiento para la ejecución del estudio	65
CAPÍTULO V.....	66
5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
5.1 Datos cuantitativos	66
5.2 Análisis de Resultados	69
5.3 Discusión de resultados	74
CAPÍTULO VI	76
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
6.1 Conclusiones	76
6.2 Recomendaciones.....	78
REFERENCIAS.....	80
APÉNDICE A.....	83

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Revisión de la Literatura que analiza la eficiencia de las empresas y sus determinantes	15
Tabla 2	Descripción de las Variables	59
Tabla 3	Matriz lógica de consistencia.....	60
Tabla 4	Estadística descriptiva de las variables empleadas para el sector de restaurante y otros servicios de comidas.....	68
Tabla 5	Estadística descriptiva de las variables empleadas para el sector de Actividades de Alojamiento	69
Tabla 6	Estimación de las fronteras de producción y las ecuaciones de ineficiencia .	72
Tabla 7	Pruebas de hipótesis para la especificación Translogarítmica	73
Tabla 8	Estimación de las fronteras de producción y las ecuaciones de ineficiencia .	84
Tabla 9	Pruebas de hipótesis para la especificación Translogarítmica	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Actividad económica principal de la empresa (CIU)	4
Figura 2	Flujo de turistas internacionales e ingreso de divisas por turismo receptivo en el Perú.....	4
Figura 3	Alojamiento y restaurantes: Valor Agregado Bruto	6
Figura 4	Función de Producción	23
Figura 5	Supuestos de la Función de Producción.....	24
Figura 6	Caracterización de una Función de Producción.....	25
Figura 7	Eficiencia Técnica.....	25
Figura 8	Función de Producción con entradas y salidas	28
Figura 9.	La curva del producto total de x_1	29
Figura 10	Homogeneidad y retornos a escala	31
Figura 11	Homoteticidad de la función de producción	31
Figura 12	Histograma de la Eficiencia técnica del sector de restaurante y otros servicios de comidas	70
Figura 13	Histograma de la Eficiencia técnica del sector de Alojamiento ... ¡Error! Marcador no definido.	

RESUMEN

La Micro y Pequeña Empresa (MYPE) ha jugado un rol importante en el crecimiento económico del Perú en los últimos años, que bordea el 5.0%, siendo una gran fuente generadora de empleo y de desarrollo regional. Sin embargo, las Mypes en su mayoría presentan un sistema productivo precario e ineficiente, con problemas de acceso al crédito y alta informalidad (83.5%). A pesar de las políticas implementadas por el Estado como accesos a beneficios tributarios, capacitaciones, al crédito y seguridad social para los trabajadores, entre otros, estas no han tenido el impacto deseado.

En ese contexto, el objetivo del artículo es analizar la ineficiencia e identificar los principales factores que la determinan, para la Mypes del sector de restaurantes y alojamiento en Perú, las cuales representan más del 50% del total de Mypes y sirven de gran soporte a la actividad turística en el país. Para tal fin una función translogarítmica es estimada para cada sector simultáneamente con una ecuación que explica la ineficiencia. Para ello se emplea la metodología de Análisis de Fronteras Estocásticas. La base de datos corresponde a una encuesta de MYPE en Perú del 2012. Los resultados muestran que mayor antigüedad de la empresa, el hecho que pertenezcan a un grupo empresarial, el haber recibido cursos de TICs (tecnología, información y conocimiento), el tamaño y la pertenencia a algún grupo empresarial contribuyen a reducir la ineficiencia en ambos sectores, mientras la participación en capacitaciones relacionadas con gestión empresarial sólo influye en la eficiencia del sector de restaurantes. El documento está organizado como sigue, posterior a la introducción se realiza una revisión de la literatura, para proceder a explicar la metodología y los datos empleados. Finalmente, se presentan los resultados y conclusiones.

Palabras clave: Mypes, Sector restaurantes y alojamiento, Análisis de Fronteras Estocásticas, ineficiencia técnica.

ABSTRACT

Micro and Small Enterprises (MYPE) have played an important role in Peru's economic growth in recent years, which is around 5.0%, being a great source of employment and regional development. However, the majority of the MSEs have a precarious and inefficient productive system, with problems of access to credit and high informality (83.5%). Despite the policies implemented by the State such as access to tax benefits, training, credit and social security for workers, among others, these have not had the desired impact.

In this context, the objective of the article is to analyze inefficiency and identify the main factors that determine it, for the MYPEs of the restaurant and accommodation sector in Peru, which represent more than 50% of the total of MYPEs and serve as great support to tourist activity in the country. For this purpose a translogarithmic function is estimated for each sector simultaneously with an equation that explains the inefficiency. For this, the Stochastic Frontiers Analysis methodology is used. The database corresponds to an MYPE survey in Peru in 2012. The results show that the company is older, the fact that they belong to a business group, having received ICT courses (technology, information and knowledge), the size and belonging to a business group contribute to reducing inefficiency in both sectors, while participation in training related to business management only influences the efficiency of the restaurant sector. The document is organized as follows, after the introduction a review of the literature is carried out, to proceed to explain the methodology and the data used. Finally, the results and conclusions are presented.

Keywords: MYPEs, Sector restaurants and accommodation, Analysis of Stochastic Frontiers, technical inefficiency.

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Formulación del problema

El Perú en los últimos años ha tenido un crecimiento económico sostenido alrededor de 5% anual, donde las pequeñas y microempresas (MYPES), pese a sus faltas estructurales, han jugado un rol importante en dicho crecimiento, contribuyendo significativamente al PBI. El crecimiento económico es una necesidad, pero no es suficiente para el desarrollo de un país, en que cada vez más, resulta necesario garantizar oportunidades laborales, generar mejoras en la salud y educación, y así proporcionar a los ciudadanos mayores potenciales para que puedan salir de la pobreza. En este sentido, las MYPES pese a sus faltas estructurales han jugado un rol importante en el crecimiento económico de nuestro país, debido a que han contribuido significativamente al mercado laboral, se han convertido en una gran fuente generadora de empleo. Asimismo, estas han tenido una participación decisiva en la inclusión social, innovación, competitividad, lucha contra la pobreza y el desarrollo de la producción; a pesar de que muchas de estas aún forman parte del mercado informal.

Según la Ley N° 28015, Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa, la MYPE puede ser una persona natural o jurídica y deben reunir las siguientes características: El número total de trabajadores debe de ser no mayor a 50 y las ventas anuales no deben de exceder las 850 Unidades Impositivas Tributarias (USD 1.06 millones anuales).

Dentro de los principales problemas que tienen las MYPES en el Perú, es que las políticas de gobierno no han podido solucionar que la mayoría de estas, sobre todo las micro empresas, se encuentran en la informalidad y tienen un periodo de permanencia en el mercado muy bajo. De acuerdo a la Sociedad de Comercio Exterior del Perú, el 83,5%

de las MYPES en el Perú son informales y el 90% tiene un periodo de permanencia en el mercado de 10 meses. Estos problemas han generado que las MYPES tengan limitaciones de acceso al crédito, que sus trabajadores no cuenten con un régimen de seguridad social, así como dificultades para el acceso a capacitaciones y subsidio que otorga el Estado, lo que a su vez afecta su productividad y eficiencia.

Existen cifras que revelan que estas están por encima de las empresas que operan respetando las normas, por lo tanto, resulta necesario reformular las políticas públicas orientadas en este sector, con el fin de potenciar la formalidad de las MYPES, mejorar la eficiencia y productividad, y la calidad en la generación de empleo que estas promueven, para ello, la formalización de mas mypes implica un cambio para bien, ya que busca salir de la informalidad para así someterse a procesos como normas y reglas que existen en el sistema jurídico, para acceder a beneficios tributarios y seguridad social para los trabajadores, entre otros.

En el aspecto tributario, implica de manera positiva en la formalización donde se refiere a los que respetan las obligaciones de declaración de impuestos, reducción de la evasión, información y asistencia tributaria, emisión de pago, entre otros; el acceso a la seguridad social, un problema reiterado es la irregularidad de ingresos de las pequeñas empresas, costo de transacción. Un vínculo casual entre la protección social y la informalidad en las mypes, suelen ser múltiples, vale decir va más allá de la capacidad contributiva de las empresas.

El problema es que muchos gobiernos optan solo por las grandes empresas y así dejando de lado este sector. Las micro y pequeñas empresas (mypes) es uno de los más importantes sectores económicos del país, representa el 96.5% de las empresas que existen en el Perú dando empleo a más de 8 millones de peruanos. (Peruretail, 2017).

La eficiencia en las mypes, crea credibilidad, financiación, destaca la máxima capacidad del empleado, impulsa en la innovación sobre todo en la estructura de cada organización, hace uso de la tecnología. De acuerdo con Okpara y Wynn (2007) los años de experiencia en el mercado, el volumen de ventas, la calidad de la mano de obra (número de trabajadores), así como la tecnología con la que operan las MYPES contribuyen en su eficiencia.

El PBI del Perú creció 5.4% en el segundo trimestre (abril-junio), luego se incrementó en 6.3% por la demanda interna, se considera que son las más altas de los últimos 18 trimestres (BCRP, 2017). El Perú seguirá siendo uno de los países con mejor desarrollo económico atrayendo así a la inversión privada y continuará liderando el crecimiento económico de América Latina.

En los últimos años, en el Perú, se ha visto un crecimiento económico sostenido. El INEI informó que, en el sector de restaurantes, aumentó en 3.01%, por las actividades de establecimientos como: pollerías, restaurantes, cevicheras, comidas rápidas, comida criolla y restaurantes turísticos, debido al valor agregado como promociones, descuentos, atención personalizada, el cual se popularizó en la Web (INEI, 2018).

Perú es un país sumamente competitivo, que ha ido mejorado en el transcurrir de los años, el índice de competitividad en el 2018 ha sido de 61.26 puntos superando al año anterior, ocupando el puesto 63 del ranking de competitividad mundial entre 140 países analizados. En el año 2017, ocupó el puesto 72, y se observa una mejora de 9 posiciones, fue publicado por el foro económico Mundial.

Una de las principales actividades económica en el Perú, es el turismo que se relaciona con el sector de restaurantes y Alojamiento.

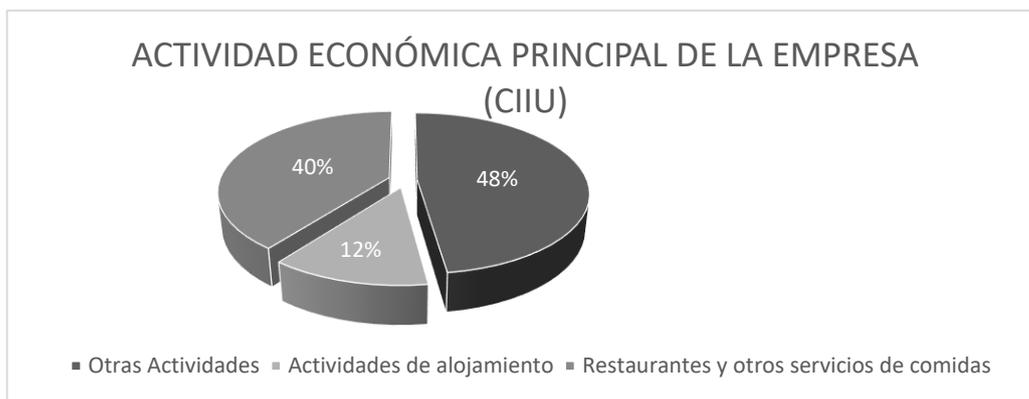


Figura 1 Actividad económica principal de la empresa (CIU)

Fuente: Adaptado de la encuesta de las mypes del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012)
Elaboración Propia. Sobre la base de las mypes INEI.

En la figura 1 se puede observar que gran parte de estas actividades se dedican a servicio de hospedaje y restaurantes.

El turismo es una industria que tiene como consecuencia un impacto positivo respecto al crecimiento económico, es por esta razón, que muchos países quieren desarrollar el sector turismo y así mismo, que tenga un mayor impacto para su crecimiento económico y la reducción de la pobreza.

El sector turismo en el Perú, se presenta como una alternativa para el desarrollo de zonas rurales, comunidades campesinas y nativas, ya que ofrecen recursos que ya existen, como: restos, paisajes, historia y cultura (Fuller, 2011).



Figura 2 Flujo de turistas internacionales e ingreso de divisas por turismo receptivo en el Perú

Fuente: Adaptado del reporte de la llegada de turistas internacionales según el país de residencia-MINCETUR 2020

Elaboración Propia. Sobre la base del MINCETUR.

En la figura 2, se muestra el crecimiento del turismo en los últimos años, observándose un crecimiento constante.

Para repotenciar el sector turismo, se relaciona con el sector gastronómico, restaurantes y alojamiento. El sector de alojamiento y restaurantes ha crecido en los últimos años debido a la aportación del estado de políticas de apoyo al turismo, y, por otro lado, el sector privado hace sugerencias ejecutivas y plantea proyectos de inversión. El sector de restaurante creció en 3.01%, este crecimiento se debió a los establecimientos de pollerías, cevicheras, restaurantes, comida rápidas, criollas y restaurantes turísticos (INEI, 2018).

En el sector de servicios se centra el sector de restaurantes y otros servicios que promueven insumos al sector gastronómico. El sector gastronómico en el Perú es uno de los sectores con mayor crecimiento económico en los últimos años, y son las franquicias las que llama la atención de inversionistas extranjeros.

El sector gastronómico tiene un valor incomparable, por ello, es necesario contar con publicidad (marketing) como también con gestión que permita el crecimiento de manera sostenible basado en las necesidades del cliente.

Actualmente, el cliente no solo acude a un restaurante para disfrutar del producto, el consumidor ve más allá de eso, como la calidad, precio, trato y otros factores con los que el cliente se sienta satisfecho.

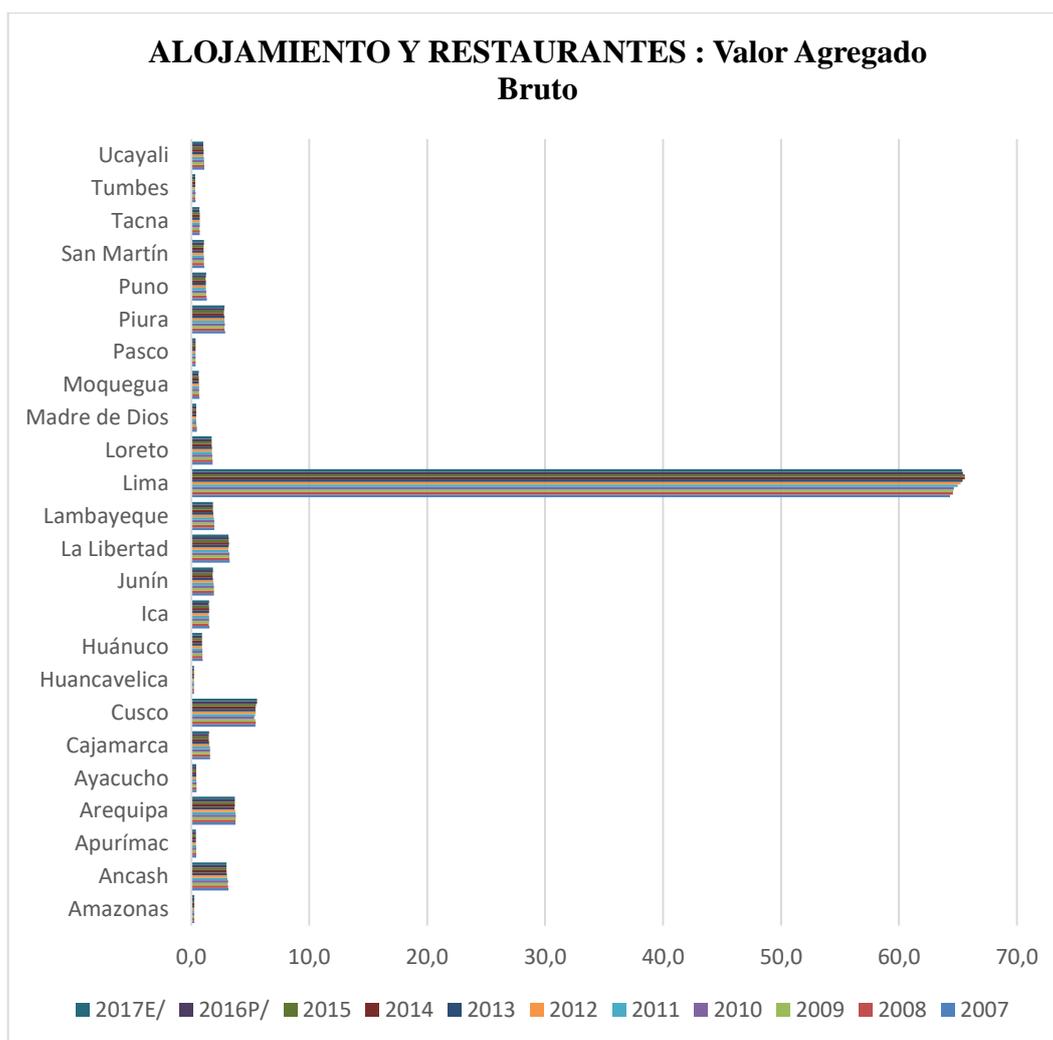


Figura 3 Alojamiento y restaurantes: Valor Agregado Bruto

Fuente: Adaptado de las cifras del valor agregado de cada sector, según cada departamento – INEI 2018
Elaboración Propia. Sobre la base del INEI.

En la figura 3, se muestra el valor agregado bruto del sector de alojamiento y restaurantes desde el año 2007 hasta el 2017, donde Lima tiene el valor agregado más alto en el sector.

1.1.1. Problema General

¿Cuáles son los factores determinantes de la ineficiencia de las Mypes en el sector de Restaurantes y Alojamiento en el año 2012 en el Perú?

1.1.2. Problemas Específicos

- 1) ¿Cuál es el impacto entre un mayor de numero de uso de capacitaciones y la ineficiencia del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012?

- 2) ¿El nivel de uso de tecnología de la información, así como el nivel de asociatividad entre las mypes del sector de restaurantes y alojamiento influyen en su ineficiencia en el año 2012?
- 3) ¿Cuál es el impacto entre la antigüedad de la empresa así mismo el área construida del terreno y la ineficiencia del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012?
- 4) ¿Cuál es el impacto que existe entre el tamaño y la ineficiencia del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012?
- 5) ¿Cuál es el efecto que existe cuando las mypes pertenecen a un grupo empresarial del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012?

1.2 Objetivos general y específico

1.2.1 Objetivo General

Identificar los factores que tiene como consecuencia la eficiencia de las empresas en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.

1.2.2 Objetivos Específicos

- 1) Analizar si del uso de las capacitaciones afectan en los niveles de ineficiencia del sector de Restaurantes y Alojamiento en el Perú en el año 2012.
- 2) Determinar la relación del nivel de uso de tecnología de la información, así como el nivel de asociatividad entre las mypes del sector de Restaurantes y otros servicios de comida influyen en su ineficiencia del Perú en el año 2012.

- 3) Reconocer la relación de la antigüedad de la empresa así mismo el área construida del terreno influye en los niveles de ineficiencia del sector de Restaurantes y Alojamiento en el Perú en el año 2012.
- 4) Evaluar la relación del tamaño de la empresa en el nivel de ineficiencia en el sector de Restaurantes y Alojamiento en el Perú en el año 2012.
- 5) Identificar la relación entre someterse a un grupo empresarial en el nivel de eficiencia del sector de restaurantes y otros servicios del Perú en el año 2012.

1.3 Justificación e importancia del estudio

El tema de la presente investigación es importante, ya que permite ver que un incremento en la producción del sector de Restaurantes y otros servicios de comida, así mismo el sector de Alojamiento en el Perú, permitirá un crecimiento económico y puede incentivar a realizar una política que se relacione con el turismo y el crecimiento de la economía local. El desarrollo del sector turismo promueve programas que incitan a mayores niveles como calidad y competitividad.

En el ámbito económico el turismo tiene como impacto positivo ingresos por divisas, la contribución a los ingresos públicos y la generación de empleo y oportunidades de negocios (Brida y Pereyra, 2008).

El turismo se ve relacionado con el sector gastronómico, en el Perú sus lugares turísticos representan la identidad de su cultura como su comida que se destaca en cada lugar o fechas festivas.

Una de las instituciones que promueve el sector gastronómico es APEGA, donde se forma un grupo de investigadores, centro de formación de todos los estratos.

El sector de alojamiento y restaurantes, se encuentran relacionadas con el sector de turismo, es un sector económico importante en nuestro país, esta actividad genera

desarrollo, ya que los turistas son los principales demandantes de los servicios de hospedaje y alimentación. (Velazco, 2007).

El aporte del sector turismo es importante para cualquier economía de un país debido a la influencia en algunos sectores (sector de Restaurantes, alojamiento, gastronómico), así mismo, beneficia en empleos y negocios. En el 2018, el sector de restaurante aumentó en 3.04%.

Este estudio servirá para identificar los factores que se obtiene como consecuencia de un cambio positivo en la producción del sector, incentiva a la economía local, desde la agricultura, pesca, a cada proveedor y trabajador del sector gastronómico.

- **Teórica:** La investigación va a contribuir ya que nos hace saber sobre la eficiencia que genera las pymes en el volumen de ventas en el Perú, de tal manera de mejorar la economía en nuestro.
- **Práctica:** La investigación servirá como base para realizar una mejora en la instauración de las empresas que se llevan a cabo en el sector pymes.
- **Metodológica:** En este estudio se desarrolla la metodología cuantitativa y cualitativa, que engrandece la acumulación de información. Es la primera vez que se realiza un análisis de frontera estocástica en el Perú.

1.4 Alcance y limitaciones

1.4.1 Alcance

La base de datos que se desarrolla en este estudio es a nivel nacional, por ende, se obtiene resultados a nivel nacional. Estos datos se extrajeron del Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI), de las actividades de servicio como, restaurantes y otros servicios de comidas, alojamiento y otras actividades durante el periodo 2011.

1.4.2 Limitaciones

En el presente estudio, hubiera sido estimado de mejor forma, con datos más completos y más cercanos al presente año, ya que no se tiene una base de datos reciente, el último informe es del 2013.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes de Investigación

El siguiente acápite presenta una revisión de artículos que analizan la eficiencia de las empresas. En primer lugar, se evidencia que no existen estudios similares que se hayan analizado en particular el sector MYPE de alojamientos y restaurantes, que como se mencionó anteriormente dichos sectores concentran más de la mitad de las MYPES en el Perú.

De la revisión de la literatura relevante que analizan los factores que influyen en la eficiencia del sector MYPE se tiene como principales el estudio de Burki y Terrell (1998), quienes mediante la metodología de Análisis de Envolvente de Datos y un modelo Tobit para la segunda etapa analizan los determinantes de la eficiencia en empresas de Pakistán. Los resultados muestran que las empresas de la muestra pueden aumentar la producción entre un 6% a un 29% con la misma cantidad de factores de producción. Asimismo, identifican que la alfabetización funcional de los propietarios de la empresa y de su experiencia afecta positivamente la eficiencia técnica y de escala, mientras que la antigüedad de la empresa y los problemas de rotación laboral influye negativamente. También se encontró que las empresas que realizan subcontrataciones poseen cierta ventaja en eficiencia técnica total (pura y de escala) con respecto a las empresas que no lo realizan. Finalmente, el acceso al crédito formal e informal no parece influir en la eficiencia técnica o la escala de las empresas. Los aportes de la presente investigación con relación a la tesis que se está desarrollando, es que se puede apreciar que los resultados indican que la utilizar la metodología de Análisis de Envolvente de Datos y el modelo Tobit, aumentan la producción, la alfabetización

funcional de los propietarios de la empresa y la eficiencia técnica y de escala de las empresas.

Por su parte, Margono y Sharma (2006) para el caso de empresas de Indonesia utilizan el método de fronteras estocásticas como metodología de análisis y encontraron que las empresas privadas son más eficientes que las empresas públicas, excepto para el sector textil, e identificaron que la antigüedad de la empresa no tiene efecto sobre la eficiencia. Los aportes de la presente investigación con relación a la tesis que se está desarrollando, es que se puede apreciar que los resultados de utilizar la metodología de fronteras estocásticas determinaron que las empresas privadas son más eficientes que las empresas públicas.

Por otro lado, Aw y Batra (1998), para el caso del sector manufacturero de Taiwán y empleando la metodología de fronteras estocásticas encuentran correlaciones positivas, entre la eficiencia y las inversiones de las empresas en inversión. Asimismo, que el desarrollo y las capacitaciones se correlacionan positivamente en todos los sectores, entre los exportadores y los no exportadores con la eficiencia. Los aportes de la presente investigación con relación a la tesis que se está desarrollando, es que se puede apreciar que los resultados de utilizar la metodología de fronteras estocásticas determinaron una relación positiva entre eficiencia.

Por su parte, Hernández, Pagán y Paxton (2005) en el caso de las microempresas en México encontraron que las que utilizan los préstamos bancarios, capital comercial remanente, prestamistas y crédito comercial son técnicamente más eficiente que las empresas que utilizan financiamiento externo, y aquellos que dependen de familiares y amigos. Asimismo, que las empresas que operan en el

sector informal son técnicamente más eficientes que los del sector formal. Los aportes de la presente investigación con relación a la tesis que se está desarrollando, es que aprecian resultados de utilizar la metodología de fronteras estocásticas.

Por otro lado, Ajibefun (2007) en un estudio para las microempresas en Nigeria donde emplean la metodología de fronteras estocásticas, encuentran que el nivel de educación, nivel de inversión y el número de empleados afecta positiva y significativamente el nivel de eficiencia técnica; mientras que la edad de la empresa, así como la edad del empresario o gerente, influye negativamente. Los aportes de la presente investigación con relación a la tesis que se está desarrollando, es que se aplica la metodología de fronteras estocásticas.

En el caso de Chapelle y Plane (2005), quienes analizan la eficiencia de la micro, pequeña, mediana y gran empresa en Costa de Marfil, mediante un modelo de Análisis de Envolvente de Datos en cuatro etapas, identifican que las pequeñas empresas del sector informal han mostrado una eficiencia técnica superior en comparación con las organizaciones formales más grandes. Los aportes de esta tesis a nuestra investigación es que respaldan una de nuestras hipótesis.

En el caso de Becchetti y Santoro (2001), quienes analizaron las pequeñas, medianas y grandes empresas del sector manufacturero en Italia, por medio de la metodología de fronteras estocásticas, encontraron un efecto positivo del tamaño, edad, pertenencia a grupos y consorcios en la eficiencia. Los aportes de esta tesis es que de la misma forma que nuestra investigación tiene las mismas variables de estudios.

Asimismo, Díaz y Sánchez (2008), para las empresas manufactureras en España, evidencian que las pequeñas y medianas empresas son más eficientes respecto a las grandes empresas. Además, la ineficiencia tiende a ser menor para las empresas con una pequeña proporción de trabajadores temporales cuando la empresa tiene una mayor participación de mercado y cuando esta posee capital extranjero. El aporte de esta tesis a nuestra investigación es tiene estudios realizados en empresas pequeñas, que nos da una visión sobre su eficiencia, en contraste con las mypes que estamos estudiando.

Por su parte, Ayed (2009) para el caso del sector manufacturero de Túnez y empleándola metodología de fronteras estocásticas encuentran que la eficiencia de las empresas se debe a la tecnología que facilita la mejora en la eficiencia de la mano de obra. El aporte de esta tesis a nuestra investigación es que, tal como indica nuestra hipótesis las fronteras estocásticas, tienen relación con la eficiencia de las mypes.

Finalmente, Tiziana y Alessandro (2010) para el caso de empresas de la India y mediante una metodología de análisis de envolvente de datos con un modelo de segunda etapa Tobit, identifican que la mayoría de las empresas necesitan mejorar el grado de competitividad y que las pequeñas empresas muestran un porcentaje más alto de eficiencia. El aporte de esta tesis a nuestra investigación es que la metodología utilizada descubre las necesidades que tienen las pequeñas empresas.

Tabla 1

Revisión de la Literatura que analiza la eficiencia de las empresas y sus determinantes

AUTORES Y AÑO DEL ARTÍCULO	PAÍS / REGIÓN TIPO DE DATOS	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	VARIABLES		
				INPUT	OUTPUT	AMBIENTALES
BurKi A. y Terrell D. (1998)	153 pequeñas empresas Manufactureras de 9 industrias de Gujranwala, Pakistan. (Año no específico)	Medir la TE y de escala. Posteriormente identificar los factores determinantes de la eficiencia.	TE-modelo en 2 etapas. DEA-VRS (OO) y modelo Tobit	Trabajo (m,f) Capital (m) Consumo de energía (m) Materias primas (m)	Valor bruto de las ventas (m)	Educación básica del empresario Experiencia del empresario Antigüedad de la empresa (años) Acceso al crédito formal Acceso al crédito informal Tamaño de la empresa (pequeña, grande o mediana) Rotación laboral Subcontratación (outsourcing)
Aw Y.B. y Batra G. (1998)	37213 empresas manufactureras de 10 industrias de Taiwán (1982)	Examinar la correlación entre la TE y las inversiones de las empresas en I + D y en capacitación y sus vínculos internacionales.	TE SFP-Translog	Trabajador operativo (f) Trabajador no operativo (f) Capital (m)	Valor agregado (m)	Antigüedad de la empresa (años) Tasa de utilización de la capacidad de la empresa Gastos en investigación y desarrollo (I+D) o en capacitación. Capital extranjero o gastos en conocimientos técnicos.
Hernández-Trillo, F., Pagán, J. y Paxton, J (2005)	10332 microempresas en México (1998)	Determinar qué tipo de capital inicial y otras variables afectan la ineficiencia técnica.	TE SFP-Translog BC95	Trabajador de baja educación (f) Trabajador de alta educación (f) Capital (m) Años de educación del empresario Tipo de empresa (manufactura, comercio o	Valor de la producción (m)	Antigüedad de la empresa La ocupación del empresario Negocio recién creado o heredado Formalidad de la empresa Género del empresario Fuentes de capital inicial (recursos propios y ahorros, bancos y otras entidades financieras, amigos o conocidos, prestamistas, proveedores y clientes, trabajo previo)

AUTORES Y AÑO DEL ARTÍCULO	PAÍS / REGIÓN TIPO DE DATOS	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	VARIABLES		
				INPUT	OUTPUT	AMBIENTALES
				servicios) Ubicación (norte centro, sur o frontera de los Estados)		
Margono, H. y Sharma, S.C. (2006)	733 medianas y grandes empresas de 4 sectores en Indonesia: alimentos, textiles, químicos y productos metálicos (1993-2000)	Medir la TE y los cambios en la TFP. Asimismo identificar las principales variables que explican la TE.	TE y TFP SFP-translog BC92	Trabajo (f) Capital (m) Materiales (m)	Valor de la producción (m)	Ubicación regional Propiedad Tamaño de la empresa Antigüedad de la empresa
Ajibefun, I. A. (2007)	180 microempresas de 3 sectores en Nigeria: fabricación bloques de concreto, de metales y aserraderos. (1999)	Analizar la eficiencia técnica de las microempresas en la economía Nigeriana para tres regiones: norte, sureste y suroeste.	TE OLS, SFP translog y C-D. ANOVA	Fabricación de Bloques de concreto: Trabajo (f), cargas de arena (f), cemento(f), agua(f) y capacidad de los equipos (f) Fabricación de metales: Trabajo (f), metales utilizados (f), capacidad de los equipos de soldadura (f) y electrodos utilizados (f).	Fabricación de Bloques de concreto: Número de Bloques producidos (f) Fabricación de metales: Volumen de tanques de petróleo y kerosene construidos (f) Aserraderos: Tablas transformadas (f)	Edad del empresario Antigüedad de la empresa Educación del empresario o gerente Tamaño de la empresa Inversión

AUTORES Y AÑO DEL ARTÍCULO	PAÍS / REGIÓN TIPO DE DATOS	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	VARIABLES		
				INPUT	OUTPUT	AMBIENTALES
				Aserraderos: Trabajo (f), troncos procesados (f), capacidad de las sierras (f) y consumo de energía (f)		
Ajibefun, I. A. y Daramola, A. G. (2003)	180 microempresas de 3 sectores en Nigeria: fabricación bloques de concreto, de metales y aserraderos. (1999)	Examinar los determinantes de la TE y TA de las microempresas en la economía de Nigeria.	TE, AE SFP translog y C-D; SFC-C-D. ANOVA	Fabricación de Bloques de concreto: Trabajo (f), cargas de arena (f), cemento (f), agua(f) y capacidad de los equipos (f) Fabricación de metales: Trabajo (f), metales utilizados (f), capacidad de los equipos de soldadura (f) y electrodos utilizados (f). Aserraderos: Trabajo (f), troncos procesados (f), capacidad de las sierras (f) y consumo de energía (f)	Fabricación de Bloques de concreto: Número de Bloques producidos (f) Fabricación de metales: Volumen de tanques de petróleo y kerosene construidos (f) Aserraderos: Tablas transformadas (f)	Edad del empresario Antigüedad de la empresa Educación del empresario o gerente Tamaño de la empresa Inversión

AUTORES Y AÑO DEL ARTÍCULO	PAÍS / REGIÓN TIPO DE DATOS	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	VARIABLES		
				INPUT	OUTPUT	AMBIENTALES
Chapelle, K. y Plane, P. (2005)	230 micro, pequeña, mediana y gran empresa de 4 sectores en Costa de Marfil: textiles y prendas de vestir, productos de metal, madera y muebles, y procesamiento de alimentos. (1995-1996)	Investigar la TE de las empresas de Costa de Marfil.	TE modelo en 4 etapas. DEA-VRS (IO), modelo Tobit y prueba Wilcoxon	Trabajo (f) Capital (m) Promedio de años de escolaridad (f)	Valor agregado (m)	Regulación Oficial Corrupción Sindicatos Formalidad de la Empresa Localización de la Inversiones Infraestructura Pública Prestamos solicitado y rechazados Antigüedad de las maquinarias y equipos
Becchetti, L. y Santoro M. I. M. (2001)	4404 pequeñas medianas y grandes empresas de 21 sectores manufactureros en Italia. (1995-1997)	Estudiar los determinantes de la forma de internacionalización de las pequeñas y medianas empresas asociándolo con el CSSA y la eficiencia técnica.	TE Modelo logit y SFP BC95	Capital por trabajador (m)	producto por trabajador (f)	Capacidad instalada ociosa. Participación de mercado. Razón de utilidad neta. Razón de pago de interés. Sector al que pertenece. Región a la que pertenece. Tamaño de la empresa. Antigüedad de la empresa. Si la empresa está afiliada a alguna sucursal o empresa matriz. Accionistas mayoritarios de la empresa. Si la empresa es controlada por un familiar de los dueños. Si exportan, Si crean ventas estructuradas (CSSA). Si monitorean la satisfacción al cliente. Otros controles(la más antigua, la más joven, la

AUTORES Y AÑO DEL ARTÍCULO	PAÍS / REGIÓN TIPO DE DATOS	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	VARIABLES		
				INPUT	OUTPUT	AMBIENTALES
						más pequeña y el 20% de las empresas más grandes)
Díaz, M. A. y Sánchez, R. (2008)	1898 pequeñas y medianas empresas manufactureras en España (1995-2001)	Analizar los determinantes de la eficiencia en las empresas manufactureras de España.	TE SFP translog BC95	Trabajo (f) Capital (m)	Valor agregado (m)	Proporción de trabajadores temporales. Si se tiene accionistas extranjeros. Participación de mercado. Capital por trabajador. Inversión bruta sobre el capital. Si la empresa es de Sociedad Anónima. Tamaño de la empresa.
Ayed Mouelhi R. B. (2009)	1824 empresas manufactureras de 6 sectores en Túnez: agroalimentario; químico; cerámico; diversidad, electricidad y; textil, vestido cuero y calzado.	Medir el impacto del uso de la tecnología de la información y la comunicación en la TE.	TE SFP C-D BC95	Trabajador operativo (f) Trabajador administrativo (f) Capital (m)	Valor agregado (m)	Índice del uso de la tecnología de la información y la comunicación (ICT) Proporción de trabajadores operativos. Tasa de exportación. Participación extranjera. Propiedad. Tamaño de la empresa.
Sangho Kim y Muthusamy Saravanakumar (2007)	India Anuales (2000 a 2006)	Determinar la eficiencia influyendo la tecnología.	Función de producción de frontera estocástica	Producción Capital	Valor agregado (m)	Sectores: Comida Textiles Químico No metal Metal Maquinaria Transporte

AUTORES Y AÑO DEL ARTÍCULO	PAÍS / REGIÓN TIPO DE DATOS	OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	METODOLOGÍA	VARIABLES		
				INPUT	OUTPUT	AMBIENTALES
Tiziana Laureli y Alessandro Viviani (2010)	India Datos Anuales	Es investigar la cuestión de definir el concepto de competitividad a nivel de empresa con el fin de introducir una medida adecuada y examinar en qué medida de competitividad de las empresas está vinculada a su productividad.	Análisis Envolvente de Datos (DEA) Modelo Tobit	Productividad laboral	Valor Añadido	Años Estatus legal Tamaño de la empresa (n° de empleados) ROA (%) ROE (%) ROS (%) Áreas geográficas (noreste, sur , centro) Maquinaria Atributos individuales (forma jurídica)

Elaboración Propia. Sobre la base del Método de Investigación.

2.2 Bases teóricas – científicas

Teoría de la producción:

Una economía de intercambio puro es aquella en la cual los agentes económicos poseen dotaciones previas de bienes y se intercambian bienes entre ellos para alcanzar los patrones de consumo preferidos. Sin embargo, la economía de intercambio puro crece de un aspecto importante presente en las economías reales (producción), la producción es la actividad de combinar bienes y servicios, llamados inputs o factores, en procesos tecnológicos que dan como resultado otros bienes y servicios llamados outputs o productos.

La teoría de la empresa o de la firma utiliza los mismos mecanismos de la teoría del consumidor la cual el máximo ingreso en un contexto de comparación implica maximizar la producción y minimizar los costes. Ese objetivo de maximizar la economía predomina sobre los demás objetivos.

Cuando un empresario con un nivel de recursos dados y nivel de precios dado, cuando maximiza su producción al mismo tiempo minimiza su costo de obtener la producción-dualidad.

El punto inicial para el estudio de la demanda de producción de la empresa es el problema de minimización de los costes asociados a la obtención de una cierta cantidad de output, sujeto a las restricciones tecnológicas.

Función de producción:

La función de producción de la empresa $f(z_1, z_2)$ muestra la máxima producción que se puede conseguir a partir de la combinación de factores (z_1, z_2) .

Si la producción realmente obtenida por la empresa a partir del vector Z (combinación de factores) coincide con la producción factible máxima, se dice que la empresa es eficiente

desde el punto de vista de la producción. (Gravelle y Rees, 2006) afirma que “la restricción tecnológica sobre la conducta de la empresa es” (p.106):

$$0 \leq y \leq f(z_1, z_2) = f(z)$$

Una restricción notoria que se impone en la tecnología, quiere decir que es que es imposible producir algo sin utilizar nada de ningún factor” (p.106):

$$f(0,0) = 0$$

Si el factor 1 es la mano de obra y la mano de obra es un factor esencial entonces:

$$f(0, z_2) = 0$$

La productividad marginal del factor i en la producción de Y , es la tasa a la que cambia la producción máxima factible de Y en presencia de un intercambio de Z_i manteniéndose constante la cantidad utilizada del otro factor. Es por tanto la derivada parcial de $f(z)$ con respecto a z_i :

$$Pmg_i = \frac{\partial f_i(z_1, z_2)}{\partial z_i} = f_i(z)$$

- No se exige que la PMg sea positiva.
- Siempre ha de existir al menos un factor cuya PMg sea positiva.

El conjunto de requerimientos factoriales $z(y^\circ)$ asociado a un nivel de producción y° se define como el conjunto de combinaciones de factores con las que es posible producir; al menos; el nivel de output y° :

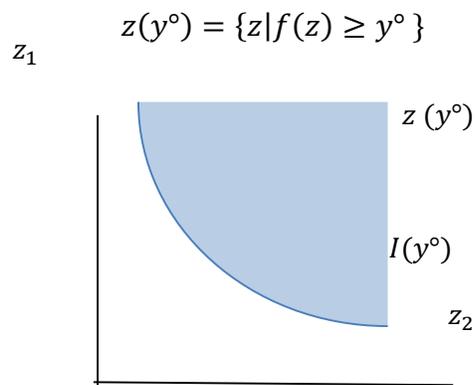


Figura 4 Función de Producción

Fuente: Basado en Hugh Gravelle y ray Rees (2006)
Elaboración Propia.

Gravelle y Rees (2006) afirma que “ $z(y^o)$ es el conjunto factible de la empresa que afronta el problema de elegir el vector de Inputs que minimiza los costes asociados a producir y^o . Si $z(y^o)$ acepta es convexo entonces la función de producción de la empresa es cuasi –cóncava. (p.107)

$$I(y^o) = \{ z | f(z) = y^o \}$$

La isocuanta es un contorno de la función de producción dado que satisface la relación:

$$f(z) = y^o$$

Isocuanta:

Homólogo a la curva de indiferencia función de unidad utilidad ahora función producción, que está asociada de output y^o es el conjunto de las combinaciones factoriales con las que es posible producir y^o de una manera técnicamente.

Una isocuanta es un conjunto de la confunde la función de producción dado que satisface la relación:

$$f(z) = y^o$$

Supuestos:

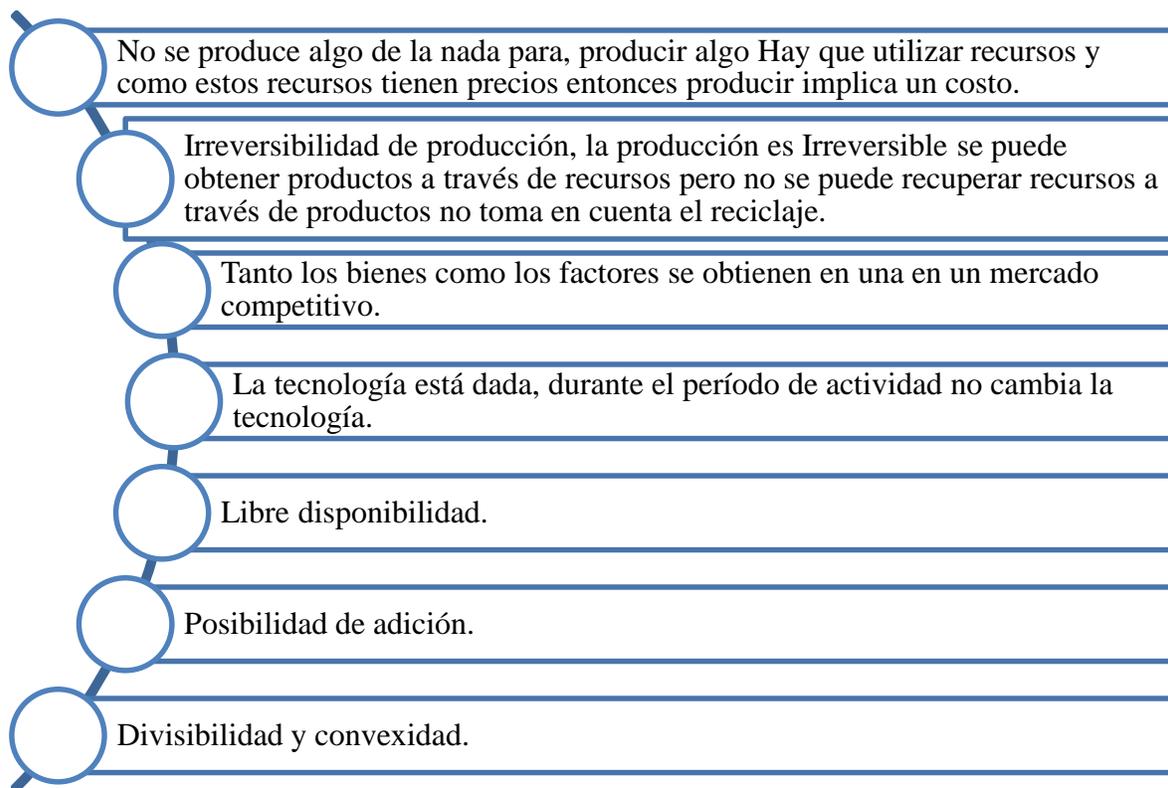


Figura 5 Supuestos de la Función de Producción

Fuente: Basado en Walter Nicholson y Christopher Snyder (2010)

Elaboración Propia.

Variaciones de escala:

Gravelle y Rees, 2006) afirma que “Los cambios en la producción pueden aparecer como consecuencia “(p. 111) de:

- a) Cambios en la escala de producción, es decir variando todos los factores en la misma proporción.
- b) Cambios en las proporciones relativas de los factores.

La función de producción y la eficiencia técnica:

La estimación de fronteras de producción es una de las metodologías más desarrolladas, frontera de producción es un análisis vinculado a la eficiencia y productividad, para ello se

encuentra tres aproximaciones por las cuales puede caracterizarse como determinísticas, probabilísticas y técnicas d estimación estocástica.

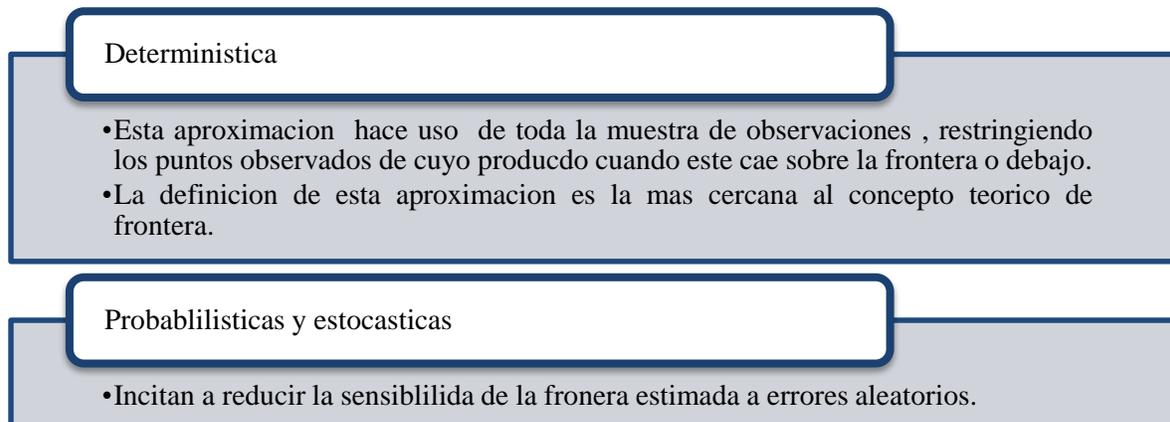


Figura 6 Caracterización de una Función de Producción

Fuente: Basado en Walter Nicholson y Christopher Snyder (2010)

Elaboración Propia.

Y la ineficiencia técnica hace referencia a las diferencias que surgen entre lo que realmente produce y un máximo teórico.

En la figura 7, un productor que use x^A para producir y^A es técnicamente eficiente, puesto que opera por debajo de la frontera de producción. En este caso, la eficiencia técnica es igual a β , y corresponde a la máxima contracción de x^A que permite la producción de y^A .

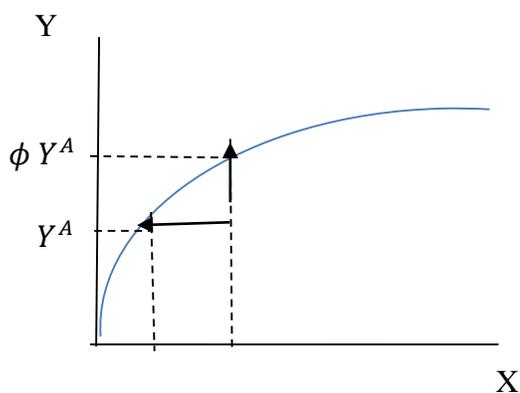


Figura 7 Eficiencia Técnica

Fuente: Basado en Kumbhakar y Lovell (2000)

Elaboración Propia.

Todos los procesos de producción representan una transformación de insumos (mano de obra, capital y materia prima) en salidas (que pueden ser unidades físicas y materia prima).

Una función de producción describe esta relación de transformación como una “caja negra”, que convierte las entradas en salidas. “Un claro ejemplo es si consideramos el caso simple de una entrada y una salida, la función de producción muestra el nivel de salida que se puede producir para una tecnología de producción determinada y un nivel de entrada determinado.

Una función de producción es una representación matemática de la tecnología que transforma las entradas en salidas.

Una función de producción bien definida debe satisfacer las siguientes condiciones de regularidad (Chambers, 1988, p. 9):

- Es finita, no negativa, de valor real y de valor único para todas las x no finitas y finitas; define la función de producción.
- Lo que significa que ninguna entrada implica ninguna salida, se explica por sí mismo
- Para (monotonidad), hace referencia que mientras más entradas conducen a una salida no menor, es decir, el uso adicional de cualquier entrada nunca puede disminuir el nivel de salida.
- Es continuo y doblemente diferenciable en todas partes, hace en gran parte por simplicidad matemática, especialmente para modelos paramétricos para que uno pueda usar el cálculo. No es necesario describir la tecnología. La definición de quasiconcavity.
- El conjunto de requisitos de entrada es un conjunto convexo, que implica una cuasi concavidad, establece que el conjunto de requisitos de entrada es convexo. Esto hace

que la función de producción sea casi cóncava e implica una tasa marginal de sustitución técnica decreciente.

- El conjunto está cerrado y no vacío para ninguno, significa que siempre es posible producir un resultado positivo.

A continuación, ilustración de las propiedades, de tal forma utilizando una tecnología de dos entradas, X_1 Y X_2 para producir una salida única.

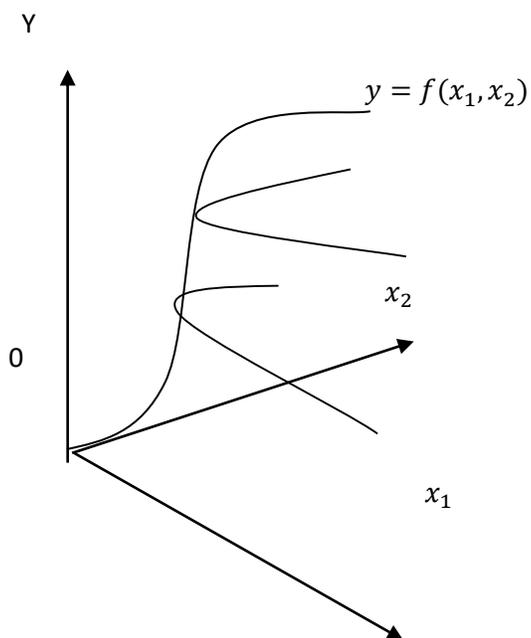


Figura 8 Función de Producción con entradas y salidas

Fuente: Basado en Kumbhakar y Lovell (2000)

Elaboración Propia.

El paquete de entrada $\{x_1, x_2\}$, la salida máxima alcanzable se inicia mediante el punto correspondiente de la superficie de la estructura, si se corta de forma vertical a un valor dado de x_2 , se revela la relación entre los valores de x_1 y dado el valor de x_2 .

Como muestra en el figura, define la curva del producto total de x_1 , la curva total del producto x_2 para x_1 , se puede obtener de manera similar al cortar de forma vertical la estructura a valor dado de x_1 .

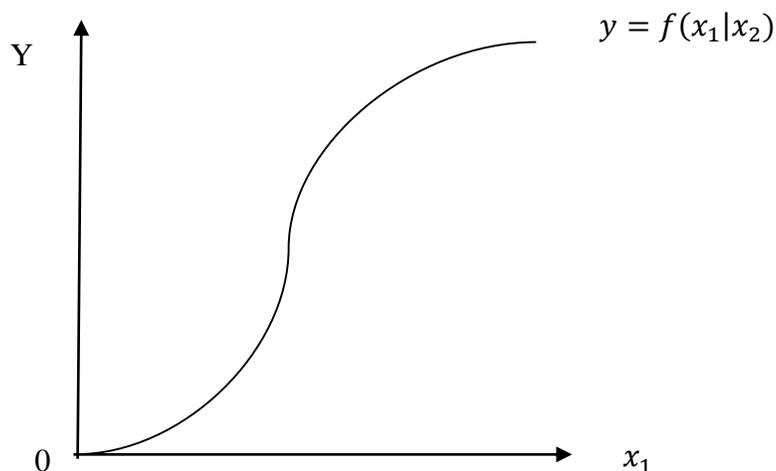


Figura 9. La curva del producto total de x_1
 Fuente: Basado en Kumbhakar y Lovell (2000)
 Elaboración Propia

La pendiente de la curva del producto total de X_i , $\partial y / \partial x_i$, indica el producto marginal de X_i , es decir el efecto marginal de la entrada X_i cuando todas las demás entradas se mantienen constantes. Se suele suponer que $\partial y / \partial X_i \geq 0$ y que $\partial^2 y / \partial^2 X_i < 0$. La implicación de la segunda desigualdad se conoce como la ley de la productividad marginal decreciente o la ley de los rendimientos decrecientes, implican un aumento de entrada que tiene un efecto positivo.

Estadísticas De Funciones De Producción:

Parte de los efectos económicos parten de la tecnología de producción, este tema es discutido por muchos autores.

Existen algunos problemas con y sin ineficiencia técnica, son interés para los economistas, estos son los efectos económicos en un modelo sin ineficiencia técnica (estándar). Para una función de producción $f(X_1, \dots, X_n)$, se utilizan las siguientes notaciones:

$$f_i = \frac{\partial f}{\partial x_i}$$

$$f_{ij} = \frac{\partial f_i}{\partial x_j}$$

Donde f_i es el producto marginal de x_i y f_{ij} es el cruce parcial que demuestra el cambio en el producto marginal de x_i respecto a que ocurre un cambio en x_j , en general varios efectos económicos importantes.

Homogeneidad y retornos a escala:

Unos de los problemas económicos importante es el impacto de la producción de insumos crecientes ya que es importante considerar el impacto del sector público y privado como también la base de costos de la entidad y por último la demanda pública (competitividad).

Una función de producción es homogénea cuando al multiplicar las cantidades de factores por una determinada constante, la producción queda multiplicada por la misma constante elevado a un exponente r que indica el grado de homogeneidad de la función de producción.

Una función de producción es homogénea si se cumple la siguiente condición:

$$\lambda^Y f = f(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots, \lambda x_n)$$

Quiere decir si todas las entradas aumentan en un factor λ y la salida aumenta en un factor de λ^Y , entonces quiere decir que la función es homogénea de grado Y en \mathcal{X} . Si $Y = 1$, Rendimiento de escala homogénea de grado 1, es una función de producción de rendimientos constantes donde la salida aumenta en la misma proporción que todas las entradas, la función de producción también se etiqueta como homogénea lineal.

Si $Y > 1$, grado de homogeneidad mayor que 1, este caso es de rendimientos crecientes lo que significa que un aumento proporcional de la producción es mayor que el aumento proporcional de las entradas. De manera similar.

si $\gamma < 1$, grado de homogeneidad menor que 1, es el caso de rendimientos decrecientes a escala, lo cual significa que si incrementa el uso de factores en determinado porcentaje, la producción queda incrementada en un porcentaje menor.

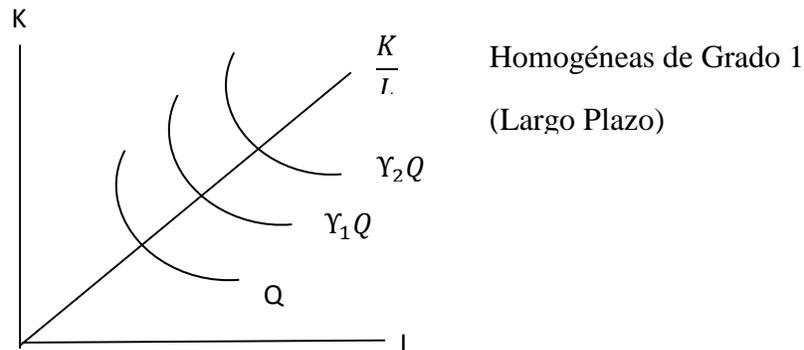


Figura 10 Homogeneidad y retornos a escala

Fuente: Basado en Walter Nicholson y Christopher Snyder (2010).

Elaboración: Propia

Homoteticidad de la función de producción:

La función de producción homotética corresponde a transformaciones monoatómicas de una función de producción homogénea de grado 1, es por ello que conserva algunas características de la función de producción homogénea como aquella que a lo largo de una relación constante de los factores. La relación marginal de sustitución técnica es la misma.

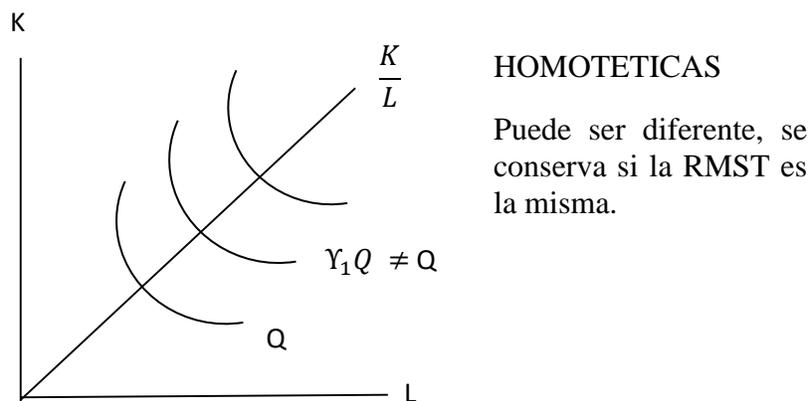


Figura 11 Homoteticidad de la función de producción

Fuente: Basado en Walter Nicholson y Christopher Snyder (2010).

Elaboración: Propia

Las pendientes de la isocuanta de una función de producción homotética son independientes de la escala.

Sustitución:

También es un problema económico, ya que es el grado en que una entrada puede ser reemplazada por otra entrada, sin afectar el nivel de salida.

Vale decir que los productos pueden ser sustituidos.

$$\sigma_{12} = \partial \ln(X_2/X_1) / \partial \ln(\text{TMS})$$

$$\text{Tasa Marginal de sustitución Técnica} = \text{TMS} = \frac{f_1}{f_2}$$

Formas Funcionales De Funciones De Producción:

Cobb- Douglas:

Función de producción de Cobb- Douglas:

$$Y = f(x) = A \prod_{j=1}^J X_j^{\beta_j}$$

$$\Rightarrow \ln y = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln X_j,$$

$$\text{donde } \beta_0 = \ln A$$

La estricta concavidad requiere:

$$0 < \beta_j < 1 \quad \forall j = 1, \dots, J,$$

$$0 < \sum_j \beta_j < 1$$

$$A > 0$$

La casi concavidad requiere:

$$\beta_j > 0 \quad \forall j,$$

$$A > 0$$

La función es homogénea de grado $r = \sum \beta_j$, como se muestra:

$$f(x, \lambda) = \lambda^{\sum \beta_j} f(x) = \lambda^r f(x)$$

La elasticidad de salida con respecto a la entrada X_j esta dada por:

$$\varepsilon_j = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln x_j} = \beta_j,$$

Es constante para todas las observaciones, ya que cambia a lo largo de las entradas.

La función de producción de Cobb- Douglas con ineficiencia técnica, respecto a la ineficiencia técnica ingresa u como como una expresión de la función de producción.

$$y = f(x)e^{-u},$$

El termino -u aditivo a la especiación neoclásica se hace uso en logaritmo de la función de producción:

$$\ln y = \ln f(x) - u$$

Ineficiencia Técnica (n) en la función de producción:

$$y = f(xe^{-n}),$$

En forma logarítmica, se convierte en:

$$\ln y = \beta_0 + \sum \beta_j \ln x_j - \left(\sum_j \beta_j \right) n$$

Ninguna de las medidas económicas que se ha vistito, se ve afectada por la presencia de la ineficiencia

Función De Producción Generalizada:

La función de producción generalizada es:

$$ye^{\theta y} = A \prod_j x_j^{\beta_j},$$

$$\Rightarrow \ln y + \theta y = \beta_0 + \sum \beta_j \ln x_j,$$

Donde $\beta_0 = \ln A$

Si $\theta = 0$, las elasticidades d entrada de la función de produccion generalizada se pueden derivar de la manera siguiente:

$$\ln y + \theta y = \beta_0 + \sum \beta_j \ln x_j$$

$$\Rightarrow \frac{\partial \ln y}{\partial \ln x_j} (1 + \theta y) = \beta_j$$

$$\Rightarrow \varepsilon_j = \frac{\beta_j}{1 + \theta y}$$

Los rendimientos a escala dada que es la suman de las elasticidades de entrada es:

$$RTS = \sum_j \varepsilon_j = \frac{\sum \beta_j}{1 + \theta y},$$

Es posible notar que hay tres rendimientos:

Rendimientos constantes $RTS = 1$, rendimientos decrecientes $RTS < 1$ y rendimientos de escala crecientes $RTS > 1$.

La Función De Producción Transcendental:

La función de producción trascendental es:

$$y = A \prod_j x_j^{\beta_j} e^{\sum_j \alpha_j x_j}$$

$$\Rightarrow \ln y = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln x_j + \sum_j \alpha_j \cdot x_j$$

En la función de producción trascendental la elasticidad de Y con respecto a x_j esta dada por:

$$\varepsilon_j = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln x_j} = \beta_j + \alpha_j x_j,$$

Significa que RMST está dado por:

$$RMST = \sum_{j=1}^J \varepsilon_j = r + \sum_{j=1}^J \alpha_j x_j$$

Función de producción logarítmica:

La función de producción con logaritmo está dada por:

$$\ln y = \beta_0 + \sum_j \beta_j \ln x_j + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \beta_{jk} \ln x_j \ln x_k, \quad \beta_{jk} = \beta_{kj}$$

La función no es homogénea a menos que

$$\sum_k \beta_{jk} = 0 \quad \forall_j$$

En la función de producción logarítmica, la elasticidad de entrada de x_j esta dada por:

$$\varepsilon_j = \frac{\partial \ln y}{\partial \ln x_j} = \beta_j + \sum_k \beta_{jk} \ln x_k$$

Función de producción estocástica:

Las fronteras de producción estocásticas se desarrollaron inicialmente para estimar la eficiencia técnica en lugar de la capacidad y la utilización de la capacidad. Sin embargo, la técnica también se puede aplicar a la estimación de la capacidad mediante la modificación de los insumos incorporados en la función de producción (o distancia). Una ventaja potencial del enfoque de frontera de producción estocástica es que se pueden acomodar variaciones

aleatorias en la captura, de modo que la medida sea más consistente con la captura potencial en condiciones de trabajo “normales”. Una desventaja de la técnica es que, aunque puede modelar múltiples tecnologías de salida, hacerlo es algo más complicado, requiere funciones estocásticas de distancia de salida múltiple y plantea problemas para las salidas que toman valores cero. (Johnson & Frengley, 2018)

La teoría subyacente

Una función de producción define la relación tecnológica entre el nivel de insumos y el nivel resultante de productos. Si se estima econométricamente a partir de datos sobre productos observados y uso de insumos, indica el nivel promedio de productos que se pueden producir a partir de un nivel dado de insumos (Schmid, 2018). Varios estudios han estimado las contribuciones relativas de los factores de producción mediante la estimación de las funciones de producción a nivel de embarcación individual o a nivel de pesquería total. Estas incluyen funciones de producción Cobb-Douglas (Hannesson, 1983), funciones de producción CES (Campbell & Lindner, 1990) y funciones de producción translog (Squires, 1987; Pascoe y Robinson, 1998).

Un supuesto implícito de las funciones de producción es que todas las empresas están produciendo de una manera técnicamente eficiente y, por lo tanto, la empresa representativa (promedio) define la frontera. Por lo tanto, se supone que las variaciones desde la frontera son aleatorias y es probable que estén asociadas con factores de producción mal medidos o no. Por el contrario, la estimación de la frontera de producción asume que la frontera de la función de producción está definida por empresas de “mejores prácticas”. Por lo tanto, indica la salida potencial máxima para un conjunto dado de entradas a lo largo de un rayo desde el punto de origen. Se admite algo de ruido blanco, ya que los procedimientos de estimación son estocásticos, pero un error unilateral adicional representa cualquier otra razón por la que

las empresas se alejarían (dentro) de la frontera. Las observaciones dentro de la frontera se consideran “ineficaces”.

Un modelo de frontera de producción estocástica general puede estar dado por:

$$\ln q_j = f(\ln x) + v_j - u_j$$

donde q_j es la salida producida por la empresa j , x es un vector de factores de entrada, v_j es el término de error estocástico (ruido blanco) y u_j es un error unilateral que representa la ineficiencia técnica de la empresa j . Se supone que tanto v_j como u_j se distribuyen de forma

independiente e idéntica (iid) con varianza σ_v^2 y σ_u^2 respectivamente.

Dado que la producción de cada empresa j se puede estimar como:

$$\ln \hat{q}_j = f(\ln x) - u_j$$

Mientras que el nivel eficiente de producción (es decir, sin ineficiencia) se define como:

$$\ln q^* = f(\ln x)$$

Entonces la eficiencia técnica (TE) puede estar dada por:

$$\ln TE_j = \ln \hat{q}_j - \ln q^* = -u_j$$

Por lo tanto, $TE_j = e^{-u_j}$ limitado a tener un valor entre cero y uno. Si u_j es igual a cero, entonces TE es igual a uno, y la producción se dice que es técnicamente eficiente. La eficiencia técnica de la j -ésima empresa es, por tanto, una medida relativa de su producción como proporción de la producción de frontera correspondiente. Una empresa es técnicamente eficiente si su nivel de producción está en la frontera, lo que implica que q / q^* es igual a uno en valor.

Si bien las técnicas se han desarrollado principalmente para estimar la eficiencia, se pueden modificar fácilmente para representar la utilización de la capacidad. Al estimar la frontera de producción de utilización total, se debe hacer una distinción entre los insumos que comprenden la base de capacidad (generalmente insumos de capital) y los insumos variables (generalmente días o “esfuerzo” variable). Si la capacidad se define sólo en términos de insumos de capital, la variación implícita en la producción y, por lo tanto, el esfuerzo variable, a partir de su nivel de utilización total, a veces se denomina indicador de la utilización del capital.

Si se supone que los insumos variables se aproximan por el número de horas o días de pesca (es decir, unidades nominales de esfuerzo), estimar el producto potencial producible a partir de la base de capacidad con insumos variables “sin restricciones” implica eliminar esta variable de la estimación de la frontera. La frontera de producción resultante se define así sólo en términos de los factores fijos de producción, o K . En particular, se apoyará en observaciones para los barcos que tienen la mayor captura por unidad de entrada fija (que generalmente corresponde a los barcos que emplean el mayor nivel de esfuerzo nominal para un nivel particular de K). La medida resultante de eficiencia técnica es equivalente a la utilización de capacidad técnicamente eficiente (TECU); acomodar tanto los impactos de la ineficiencia técnica como las desviaciones de la utilización total de la base de capacidad. Es decir, representa la relación entre la producción de capacidad potencial que podría lograrse si todos los insumos fijos se utilizaran de manera eficiente y completa con respecto a la producción observada.

Sólo se han realizado intentos limitados para estimar las fronteras estocásticas de producción para las pesquerías (Färe, Grosskopf, & Kirkley, 2000). Estos se han centrado en una estimación de la eficiencia más que en la capacidad, aunque Kirkley, Morrison y Squires

(2001) y Tingley y Pascoe (2003) han abordado recientemente el problema de la capacidad utilizando procedimientos SPF. Las técnicas utilizadas y los problemas encontrados son similares, y la distinción entre los componentes de utilización y eficiencia, proporcionando así una estimación no sesgada de la utilización de la capacidad, requiere primero calcular la medida de ineficiencia más estándar. (Farrell, 2018)

Formas funcionales para la función de producción

La estimación del SPF requiere que se imponga una forma funcional particular de la función de producción. Hay disponible una gama de formas funcionales para la frontera de la función de producción, siendo la función translog, la más utilizada, que es una forma log-lineal de segundo orden (todos los términos cruzados incluidos). Esta es una forma funcional relativamente flexible, ya que no impone supuestos sobre elasticidades constantes de producción ni elasticidades de sustitución entre insumos. Por tanto, permite que los datos indiquen la curvatura real de la función, en lugar de imponer supuestos a priori. En términos generales, esto se puede expresar como:

$$\ln Q_{j,t} = \beta_0 + \sum_i \beta_i \ln X_{j,i,t} + \frac{1}{2} \sum_i \sum_k \beta_{i,k} \ln X_{j,i,t} \ln X_{j,k,t} - u_{j,t} + v_{j,t}$$

donde $Q_{j,t}$ es la salida del recipiente j en el período t y $X_{j,i,t}$ y $X_{j,k,t}$ son las entradas variables y fijas del recipiente (i, k) al proceso de producción. Como se señaló anteriormente, el término de error se divide en dos componentes, donde $v_{j,t}$ es el término de error estocástico y $u_{j,t}$ es una estimación de la ineficiencia técnica.

Las funciones de producción alternativas incluyen las funciones de producción Cobb-Douglas y CES (elasticidad constante de sustitución). La función de producción Cobb-Douglas viene dada por:

$$\ln Q_{j,t} = \beta_0 + \sum_i \beta_i \ln X_{j,i,t} - u_{j,t} + v_{j,t}$$

Como puede verse, el Cobb-Douglas es un caso especial de la función de producción translog donde todo $b_{i,k} = 0$. La función de producción impone supuestos más estrictos sobre los datos que el translog, porque la elasticidad de sustitución tiene un valor constante de 1 (es decir, el supuesto de forma funcional impone un grado fijo de sustituibilidad en todos los insumos). Y la elasticidad de la producción es constante para todos los insumos (es decir, un cambio del 1% en el nivel de insumos producirá el mismo cambio porcentual en la producción, independientemente de cualquier otro argumento de la función).

La función de producción CES viene dada por:

$$Q_{j,t} = \gamma \left[\delta X_{1,j,t} + (1 - \delta) X_{2,j,t} \right]^{-1/\theta} - u_{j,t} + v_{j,t}$$

donde θ es el parámetro de sustitución relacionado con la elasticidad de sustitución (es decir, $\theta = (1/s) - 1$ donde s es la elasticidad de sustitución) y γ es el parámetro de distribución. La función de producción de CES está limitada a dos variables y no es posible estimar en la forma dada en la estimación de máxima verosimilitud (MLE) (lo que la hace inadecuada para su uso como base de una frontera de producción). Sin embargo, una expansión en serie de Taylor de la función produce una forma funcional del modelo que se puede estimar, dada como:

$$\ln\left(\frac{Q_{j,t}}{X_{2,j,t}}\right) = \ln \gamma + (\nu - 1) \ln X_{2,j,t} + \nu \delta \ln\left(\frac{X_{1,j,t}}{X_{2,j,t}}\right) - \frac{1}{2} \nu \theta \delta (1 - \delta) \left[\ln\left(\frac{X_{1,j,t}}{X_{2,j,t}}\right) \right]^2 - u_{j,t} + v_{j,t}$$

El modelo puede estimarse como una función de producción estándar o de frontera, y los valores de los parámetros pueden derivarse mediante la manipulación de los coeficientes de

regresión. Se puede mostrar que la forma funcional es un caso especial de la función *translog* donde $b_i, i = b_k, k = -0.5b_i, k$.

Dado que las funciones de producción de Cobb-Douglas y CES son casos especiales del *translog*, lo ideal sería que primero se estimara el *translog* y se probaran las restricciones descritas anteriormente. Sin embargo, el gran número de variables necesarias en el proceso de estimación del *translog* puede causar problemas si no se dispone de una serie de datos suficiente, lo que da lugar a problemas de grado de libertad. En tal caso, se deben imponer supuestos más restrictivos.

Separar la utilización de la capacidad de las variaciones aleatorias en la captura

Para estimar la frontera de producción estocástica, una forma funcional apropiada se supone (es decir Cobb-Douglas, CES o Translog función de producción) y los parámetros del modelo (incluyendo $s^2 v$ y $s^2 u$) se estiman por MLE. La estimación del valor máximo de la función de verosimilitud registrada se basa en una función de densidad conjunta para el término de error dividido $e_j = v_j - u_j$ (Stevenson, 1980). A partir de esto, se puede calcular la utilización de la capacidad técnica eficiente (TECU) para la empresa individual, dada por:

$$E[\exp(-u_j) | \varepsilon_j] = \frac{1 - \Phi(\sigma_A + \gamma \varepsilon_j / \sigma_A)}{1 - \Phi(\gamma \varepsilon_j / \sigma_A)} \exp(\gamma \varepsilon_j + \sigma_A^2 / 2)$$

donde, $\sigma_A = \sqrt{\gamma(1-\gamma)\sigma_s^2}$ $\gamma \equiv \sigma_u^2 / \sigma_s^2$

Es la función de densidad de una variable aleatoria normal estándar (Battese & Corra, 2017). A partir de esto, si $g = 0$, entonces el valor esperado de la puntuación TECU es uno. Es

decir, no existen desviaciones por ineficiencia técnica o subutilización de la capacidad (es decir $\sigma_u^2 = 0$). Si $g = 1$, entonces todas las desviaciones se deben a ineficiencia técnica y

subutilización de la capacidad (es decir $\sigma_v^2 = 0$). Por tanto, si $0 < g < 1$, las desviaciones se caracterizan tanto por TECU como por un componente aleatorio o estocástico (Battese y Corra, 1977). Se pueden utilizar programas de estimación estándar como FRONTIER, que se analiza a continuación, para calcular estas estimaciones.

Para separar los efectos estocásticos y TECU en el modelo, se debe hacer un supuesto distributivo para u_j . A partir de la literatura sobre estimación de la eficiencia técnica, se han propuesto cuatro supuestos distributivos: una distribución exponencial, es

decir $u_j \approx \exp(\theta)$ (Meeusen y van der Broeck, 1977); una distribución normal truncada

en cero, por ejemplo, $u_j \approx |N(\mu_j, \sigma_u^2)|$ (Aigner, Lovell y Schmidt, 1977); una

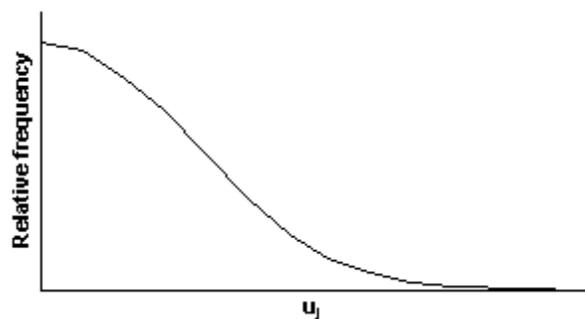
distribución media normal truncada en cero, es decir $u_j \approx |N(0, \sigma_u^2)|$ (Jondrow *et al.*, 1982); y una distribución Gamma / normal de dos parámetros. (Greene, 2018)

No hay priorizaciones para elegir una forma de distribución sobre la otra, y todas tienen ventajas y desventaja (Coelli, Grifell-Tatje, & Perelman, 2019). Por ejemplo, las distribuciones exponencial y media normal tienen una moda en cero, lo que implica que una alta proporción de las empresas que se examinan son perfectamente eficientes. La distribución gamma normal truncada y de dos parámetros permiten una gama más amplia de formas de distribución, incluidos los modos distintos de cero. Sin embargo, estos son computacionalmente más complejos (Coelli, Rao y Battese, 1998). Los análisis empíricos

sugieren que el uso de la distribución gamma puede ser impráctico e indeseable en la mayoría de los casos. Ritter y Simar (1997) encontraron que el requisito para la estimación de dos parámetros en la distribución puede resultar en problemas de identificación, y se necesitarían varios cientos de observaciones antes de poder determinar tales parámetros. Además, es posible que no exista un máximo de la función de probabilidad logarítmica en algunas circunstancias. Bhattacharyya *et al.* (1995), sin embargo, ofrecen un enfoque para seleccionar la distribución que refleje la ineficiencia técnica; sugieren el uso de un proceso de generación de datos.

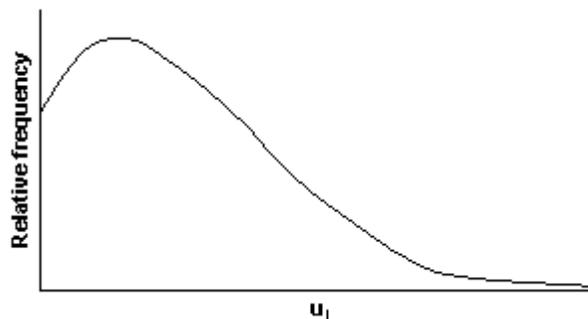
Supuestos distributivos de utilización de la capacidad:

(a) medio normal



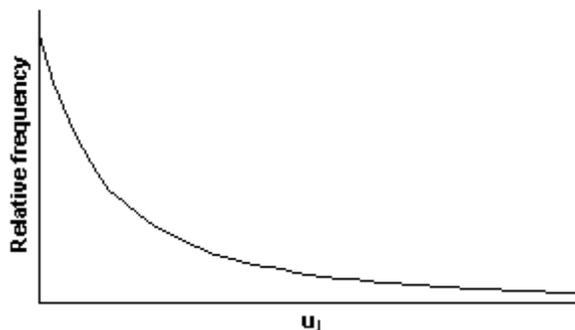
(Nota:) $TECU = e^{-u_j}$

(b) normal truncado



(Nota:) $TECU = e^{-u_j}$

(c) exponencial



(Nota:) $TECU = e^{-u_j}$

Las distribuciones semi-normal, normal truncada y exponencial del término de ineficiencia se ilustran en la Figura C.1. La distribución media normal supone que la moda en la distribución es cero. Esto produce el mayor número de barcos que operan a plena capacidad en la distribución de utilización de la capacidad estimada (es decir, $u_j = 0$ y, por lo tanto, $TECU = 1$ como $e^{-0} = 1$). En contraste, con la normal truncada, la moda de la distribución (el mayor número de observaciones con cualquier u_j puntuación) es mayor que cero. Con tal distribución, la proporción de barcos que operan a plena capacidad en la muestra puede variar. La distribución media normal es un caso especial de la distribución normal truncada, siendo la moda estimada cero. Por lo tanto, la distribución normal truncada es una especificación más general (de las dos), y el resultado de la regresión se puede probar para ver si la moda (equivalente al valor medio en una distribución no truncada) es igual a cero. La utilización media de la capacidad en la muestra es menor si se supone una distribución normal truncada que si se supone una distribución media normal (a menos que el modo estimado de la distribución truncada sea cero, en cuyo caso son idénticos).

La distribución exponencial también permite que un gran número de barcos operen a plena capacidad. Si bien el rango de puntajes de TECU puede ser tan grande (si no mayor) que bajo el supuesto de una distribución normal media o truncada, la frecuencia de puntajes de TECU bajos es menor que bajo los otros dos supuestos de distribución. Como resultado, es probable que la utilización promedio de la capacidad sea mayor bajo el supuesto de una distribución exponencial que bajo cualquiera de los otros dos supuestos distributivos.

Variante temporal TECU

Una suposición implícita en la estimación de la eficiencia utilizando la especificación anterior es que la eficiencia no varía en el tiempo. Varios estudios han intentado estimar la eficiencia variable en el tiempo, permitiendo que el cambio tecnológico afecte la medición de la eficiencia a lo largo del tiempo. Para la estimación de TECU, se esperaría que la tecnología cambiara con el tiempo y que una medida variable en el tiempo sería más relevante. Sin embargo, tenga en cuenta también que, en cambio, se puede suponer que el cambio técnico desplaza la frontera y, por lo tanto, aparece en la especificación de la función de producción en lugar de la especificación estocástica subyacente a la medición de la ineficiencia.

Cornwell, Schmidt y Sickles (1990) reemplazan el efecto de la empresa por una función del tiempo al cuadrado con parámetros que varían entre las empresas (es decir $U_{i,t} = U_i [1 + bt + ct^2]$). Kumbhakar (1990) también permitió una medida de ineficiencia variable en el tiempo asumiendo que era el producto del efecto de ineficiencia de la empresa específica y una función exponencial del tiempo, de modo que:

$$U_{i,t} = U_i \left[1 + e^{bt+ct^2} \right]^{-1} \quad (10)$$

donde se supone que U_i es iid como truncamientos en cero de $N(0, s_u^2)$ (caso medio normal). Esto permite flexibilidad en los cambios de ineficiencia a lo largo del tiempo, aunque no se han desarrollado aplicaciones empíricas con este enfoque (Coelli, Rao y Battese, 1998).

Battese y Coelli (1992) propusieron una medida de ineficiencia variable en el tiempo dada como:

$$TE_{j,t} = u_j e^{\eta(T-t)}, t = 1, 2, \dots, T \quad (11)$$

donde se supone que u_j son truncamientos iid en cero de la distribución normal $N(m_j, s_u^2)$ y h es la tasa de cambio en la eficiencia a lo largo del tiempo. Si $h > 0$, el término TECU, $u_j e^{\eta(T-t)}$, siempre aumenta con el tiempo (es decir, a medida que aumenta $(T-t)$), mientras que $h < 0$ implica que $u_j e^{\eta(T-t)}$ siempre está disminuyendo con el tiempo. Por tanto, uno de los principales problemas de este modelo es que TECU se ve obligado a ser una función monótona del tiempo. Esto no es deseable, ya que podría esperarse que la utilización de la capacidad fluctúe de un año a otro y que los cambios en la tecnología sean eventos discretos en lugar de continuos. Nuevamente, esto se puede acomodar hasta cierto punto al incluir t en la especificación de la función de producción, que para un modelo translog permite efectos cruzados con todos los demás argumentos de la función, incluidas las medidas potenciales del stock de recursos.

Modelos de ineficiencia

En muchos estudios de eficiencia técnica, los resultados se utilizan para estimar los efectos de varios factores sobre la ineficiencia. Estos se pueden estimar utilizando un proceso de uno o dos pasos. En el procedimiento de dos pasos, primero se estima la frontera de producción y se deriva la eficiencia técnica de cada empresa. Posteriormente, estos se retroceden contra

un conjunto de variables, Z_{it} , que se hipotetiza para influir en la eficiencia de la empresa. Este enfoque ha sido adoptado en una variedad de estudios (por ejemplo, Kalijaran, 1981; Pitt y Lee, 1981).

Un problema con el procedimiento de dos etapas es la falta de coherencia en los supuestos sobre la distribución de las ineficiencias. En la primera etapa, se supone que las ineficiencias se distribuyen de forma independiente e idéntica (iid) para estimar sus valores. Sin embargo, en la segunda etapa, se supone que las ineficiencias estimadas son una función de una serie de factores específicos de la empresa y, por lo tanto, no están distribuidas de manera idéntica (Coelli, Rao y Battese, 1998).

Kumbhakar, Ghosh y McGuckin (1991) y Reifschneider y Stevenson (1991) estimaron todos los parámetros en un solo paso para superar esta inconsistencia. Los efectos de la ineficiencia se definieron en función de los factores específicos de la empresa (como en el enfoque de dos etapas), pero se incorporaron directamente en el MLE. Battese y Coelli (1995) también sugirieron un procedimiento de un solo paso para usar el modelo (ahora contabilizando el tiempo), de manera que:

$$\ln q_{j,t} = f(\ln \mathbf{x}) + v_{j,t} - u_{j,t} \quad (12)$$

y la ineficiencia media es una función de factores específicos de la empresa, tales que:

$$m_{j,t} = Z\delta + W_{j,t} \quad (13)$$

donde Z es el vector de variables específicas de la empresa que pueden influir en la eficiencia de la empresa, δ es la matriz asociada de coeficientes y $W_{j,t}$ es un término de error aleatorio iid.

Huang y Liu (1994) propusieron un modelo de frontera estocástica no neutral. Esto se estima haciendo una regresión del término de ineficiencia sobre dos conjuntos de variables, Z_{it} y Z_{it}^* , el primero representa algunas variables específicas de la empresa que pueden influir en la eficiencia de la empresa y las últimas variables representan las interacciones entre Z_{it} y las variables de entrada en la frontera estocástica, tal que:

$$Y_{i,t} = \beta \mathbf{x}_{i,t} + (V_{i,t} - U_{i,t}) \quad \text{and} \quad U_{i,t} = \mathbf{z}_{i,t} \delta + \mathbf{z}_{i,t}^* \delta^* + W_{i,t} \quad (14)$$

Esto permite que el movimiento de la función se desvíe hacia determinadas entradas. Sin embargo, nuevamente impone el supuesto de que los determinantes de la ineficiencia están relacionados linealmente con la eficiencia.

Los diversos enfoques discutidos hasta ahora plantean la cuestión de si estos determinantes de la eficiencia deben acomodarse o no en la propia especificación de la función de producción, o como determinantes de la ineficiencia medida. Pensaríamos que sería preferible considerar tantos determinantes de producción como sea posible en la especificación tecnológica, en lugar de en la especificación estocástica, para representar sus efectos productivos (productos marginales) directamente. Esto reduce la posibilidad de llamar a algo “ineficiencia” cuando puede explicarse por el nivel efectivo de los insumos productivos. Esto es particularmente importante si los componentes de eficiencia y utilización de las desviaciones generales de la frontera deben distinguirse por separado, lo cual es importante para una estimación no sesgada de la utilización de la capacidad.

Estimaciones “imparciales” de la producción de capacidad

Como se señaló anteriormente, el enfoque de frontera de producción estocástica se desarrolló principalmente para estimar la eficiencia técnica. También se puede modificar para producir

estimaciones de capacidad y utilización de capacidad eliminando la influencia restrictiva de los insumos variables en la función de producción, generalmente representada para la pesquería por una medida de “esfuerzo”, como días u horas de pesca. La puntuación de “eficiencia” resultante combinará tanto la utilización de la capacidad como la ineficiencia técnica. La producción de capacidad de eficiencia total puede estimarse aumentando la producción actual por la puntuación de eficiencia generada a partir de este proceso de estimación (es decir, dividiendo la producción actual por la puntuación de eficiencia). Sin embargo, esto puede ser una medida sesgada de la producción de capacidad,

Para reducir estas distorsiones, se puede derivar una medida imparcial de la utilización de la capacidad dividiendo la medida combinada de la utilización de la capacidad y la eficiencia por las puntuaciones de eficiencia estimadas de la manera tradicional (por ejemplo, estimadas con la medida de la utilización del capital, como los días u horas de pesca). tal que:

$$CU = \frac{TECU}{TE} \quad (15)$$

donde *TECU* es la medida combinada de utilización de capacidad y eficiencia y *TE* es la puntuación de eficiencia calculada para la relación de la función de producción completa con la contribución de los insumos variables incorporados en lugar de eliminados. Esto resultará en una estimación más alta de la utilización de la capacidad (es decir, como $TE \leq 1$, $CU \geq TECU$).

La producción de capacidad se estima dividiendo la captura real por la medida de utilización de la capacidad, o multiplicando por la razón inversa de utilización de la capacidad, $1 / CU$, a menudo llamada medida de exceso de capacidad, de manera que:

$$Capacity = \frac{\text{actual output}}{CU} \quad (\text{dieciséis})$$

Esto puede estimarse para cada observación de cada barco y agregarse en toda la flota para proporcionar estimaciones de la capacidad total en cada período de tiempo examinado.

Requisitos de datos: datos de panel, de sección transversal y de series de tiempo

Para separar los efectos de las fluctuaciones aleatorias en la producción de las diferencias sistemáticas debido a la ineficiencia y la utilización de la capacidad, la estimación de TECU idealmente requiere observaciones repetidas para el mismo barco. Esto requiere una serie temporal de información para una muestra representativa de barcos en la población. Esto se conoce generalmente como datos de panel. Los datos del panel pueden estar balanceados o no balanceados. Existen datos de panel balanceados donde hay un número igual de observaciones para todos los barcos en la muestra y cada barco opera en cada período de tiempo de los datos. Los datos de panel desequilibrados ocurren cuando no hay el mismo número de observaciones para cada barco, y / o los barcos no operan en todos los períodos de tiempo de los datos. (Becchetti & Santoro , 2001)

Una dificultad con los datos de panel desequilibrados es que se pueden comparar diferentes conjuntos de barcos en diferentes períodos de tiempo, y puede haber casos en los que algunos barcos no se comparen directamente. La estimación se realiza fácilmente para datos de panel no balanceados utilizando programas como FRONTIER. Pero dado que la eficiencia y la utilización de la capacidad son medidas relativas (más que absolutas), la estimación puede ser problemática si solo hay unos pocos barcos en la muestra para períodos de tiempo dados, de modo que los barcos solo se comparan con un pequeño número de otros barcos en Mismo

periodo. Idealmente, el conjunto de datos debería ser lo suficientemente amplio como para que esto no ocurra, e idealmente cada barco debería operar en el mismo período con todos los demás barcos (no necesariamente todos al mismo tiempo) al menos una vez (y preferiblemente más veces). Los períodos de tiempo en los que solo unos pocos barcos están operando deben excluirse del conjunto de datos. De manera similar, los barcos que tienen solo unas pocas observaciones deben excluirse de la muestra, ya que su puntuación de eficiencia se medirá en relación con solo algunos otros barcos en solo unos pocos períodos de tiempo. Esto requiere una evaluación subjetiva sobre qué observaciones excluir. Por ejemplo, Pascoe y Coglean (2002) incluyeron barcos que tenían observaciones durante al menos cuatro meses al año en al menos tres de los cuatro años de los datos. Esto resultó en que solo 63 barcos de un posible 457 se incluyeran en el análisis. En contraste, Kirkley, Squires y Strand Esto requiere una evaluación subjetiva sobre qué observaciones excluir. Por ejemplo, Pascoe y Coglean (2002) incluyeron barcos que tenían observaciones durante al menos cuatro meses al año en al menos tres de los cuatro años de los datos. Esto resultó en que solo 63 barcos de un posible 457 se incluyeran en el análisis. En contraste, Kirkley, Squires y Strand Esto requiere una evaluación subjetiva sobre qué observaciones excluir. Por ejemplo, Pascoe y Coglean (2002) incluyeron barcos que tenían observaciones durante al menos cuatro meses al año en al menos tres de los cuatro años de los datos. Esto resultó en que solo 63 barcos de un posible 457 se incluyeran en el análisis. En contraste, Kirkley, Squires y Strand (1995, 1998) limitaron su análisis a sólo 10 barcos para los que se disponía de una serie de tiempo larga y consistente.

Cuando solo se dispone de datos transversales (es decir, solo una observación por barco), se requiere una suposición estricta sobre la distribución del término de ineficiencia. Las estimaciones resultantes de TECU se ajustarán a la distribución impuesta y no es posible

distinguir estadísticamente entre las distribuciones anidadas (es decir, la mitad de lo normal y lo normal truncado). Asimismo, si se impone un modelo de ineficiencia, las medidas de TECU se ajustarán al modelo. Las medidas estadísticas de los parámetros en el modelo de ineficiencia no son confiables. En consecuencia, hay pocos beneficios al imponer tal distribución a los datos, y es preferible utilizar las distribuciones estándar (es decir, la mitad o la normal truncada).

A pesar de estas preocupaciones, (Sharma & Leung, 2018), desarrollaron su modelo utilizando solo datos transversales e impusieron un modelo de ineficiencia a los datos. Como era de esperar, la mayoría de los parámetros no fueron significativos, y solo una variable definió la distribución de ineficiencia al nivel de significancia del 5 por ciento.

Cuando solo se dispone de datos agregados de series de tiempo, la estimación encuentra problemas similares a los de solo datos transversales. Si bien el TECU se puede estimar para cada año para la flota en su conjunto, es muy sensible a los supuestos subyacentes sobre la distribución del TECU.

Medidas de salida

Aunque el enfoque SPF se puede utilizar para estimar la eficiencia y la capacidad de un pescador de especies múltiples o una tecnología de productos múltiples, es computacionalmente complejo de realizar. Como consecuencia, los investigadores a menudo agregan diferentes resultados para construir un resultado compuesto (por ejemplo, bacalao más eglefino igual a peces de fondo). Sin embargo, las estimaciones de capacidad y utilización de las capacidades resultantes reflejarán la producción agregada y, por lo tanto, pueden arrojar estimaciones inadecuadas de capacidad en relación con especies o productos individuales.

Cuando los datos son limitados, solo pueden estar disponibles los datos de captura de salida agregados, lo que excluye la consideración de la agregación pertinente. Sin embargo, la estimación de la capacidad y la utilización de la capacidad pueden verse influidas por cambios en la composición de la captura, especialmente si algunas especies de la captura fluctúan sustancialmente de un año a otro. Estos factores deben tenerse en cuenta al revisar los resultados del análisis.

Cuando se dispone de datos por especies, es necesario agregarlos en una medida de producción compuesta. Un método consiste en utilizar los precios de las especies como pesos para estimar el valor total de la producción. Este enfoque es válido si es razonable suponer que los pescadores buscan maximizar el valor de su captura en lugar de la cantidad. (Kim & Saravanakumar, 2012)

El uso del valor agregado de la empresa multiproducto como medida de producción tiene implicaciones para el análisis. En primer lugar, el valor es un factor tanto de los precios como de la cantidad, por lo que los cambios de precios pueden afectar la medición de la utilización de la capacidad. Se puede construir un índice de precios para deflactar la serie de valores a fin de eliminar los cambios inflacionarios generales de precios y los cambios de precios relativos entre especies, dejando solo impactos relevantes de “valor efectivo” como cambios de calidad. En Coelli, Rao y Battese (1998) se ofrecen detalles sobre la construcción de tales índices. Además, si se puede suponer que los pescadores maximizan las ganancias, los cambios en los precios relativos pueden resultar en cambios en la estrategia de pesca. Como resultado, la función no es realmente una función de producción y los puntajes TECU pueden representar una combinación de eficiencia técnica y de asignación.

2.3 Definición de términos básicos:

- **Antigüedad de empresa:** Medida en años, muestra el periodo de operación con el que cuenta la empresa desde su creación, es decir su permanencia en el mercado.
- **Asistencia a capacitaciones:** Recoge información del dueño o responsable de la empresa para conocer si participó de algún evento relacionado con la gestión empresarial.
- **Asistencia a cursos TIC (tecnología, información y conocimiento):** Recoge información de si la MYPE participó de cursos o servicios para la formación de capacidades en tecnologías de la información y comunicación.
- **Consumo Intermedio:** Valor de servicios en soles.
- **Eficiencia técnica:** Un proceso es eficiente respecto a otro proceso si utiliza menos unidades de al menos un factor y no más de otro.
- **Eficiencia económica:** Tiene que ver con los precios de los factores.
- **Función de producción:** Relación matemática entre insumos y productos.
- **Isocuanta:** Curvas que muestra las diversas combinaciones de insumos que generarían una misma cantidad de producción.
- **Microempresa:** - Número total de trabajadores de (1 a 10). - Niveles de venta: menores a 150 UIT.

- **Mediana empresa:** - Ventas anuales superiores a 1700 UIT hasta monto máximo de 2300 UIT.
- **Mype:** La micro y pequeña empresa es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción comercialización de bienes o prestación de servicios.
- **Pertenencia a un grupo empresarial:** Recoge si la MYPE pertenece a alguna asociación, cooperativa, consorcio u otra forma de agrupación que le permita principalmente negociar con proveedores, acceder a mercados, servicios financieros, obtener información y asistencia técnica
- **Pequeña empresa:** - Número total de trabajadores con un máximo de 50 - Niveles de venta anuales entre 151 y 850.
- **Procesos:** A la combinación de factores de producción que da lugar a una unidad de producto y relación técnica entre cantidades de productos y factores dentro de una misma tecnología puede haber distintos procesos.
- **Producto Marginal:** Producción adicional que puede generarse al agregar una unidad de un insumo específico, mientras todos los demás insumos se mantienen constantes.
- **Rendimientos a Escala:** Tasa a la cual la producción aumenta en respuesta a incrementos proporcionales en todos los insumos.
- **Tamaño:** Clasifica a las micro y pequeñas empresas en función de su volumen de venta, según lo que establece la Ley MYPE N° 28015.

- **Tasa Marginal de Sustitución Técnica (TMST):** Cantidad en que se puede reducir un insumo cuando se agrega una unidad más de otro insumo, manteniendo la producción constante. El negativo de la pendiente de una isocuanta.
- **Variable de Producción:** Cantidad de ventas en soles.
- **Variable Trabajo:** Número de empleados (empleados administrativos y operativos).
- **Variable Capital:** Área construida donde opera la MYPE.

CAPÍTULO III

3 HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis y/o Supuestos básicos

3.1.1 Hipótesis General:

El presente trabajo nos permitirá observar la relación de los factores (capacitaciones, tecnología de información y comunicación, antigüedad de la empresa, tamaño y pertenencia a grupos empresariales) incrementa la eficiencia en la producción de los sectores de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.

3.1.2 Hipótesis específicas:

- 1) Los efectos de asistencia a capacitaciones del dueño de la empresa reducen la ineficiencia en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.
- 2) La relación de los eventos sobre tecnologías de la información y comunicación en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012 es positiva.
- 3) Se encontró un impacto positivo en cuanto a la antigüedad de la empresa. en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.
- 4) El tamaño de la empresa reduce la ineficiencia en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.
- 5) La pertenencia a un grupo empresarial causa un impacto positivo en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.

3.1.3 Variables o Unidades de análisis:

Las variables utilizadas en el presente estudio, se realizó a nivel nacional:

Y: Logaritmo de Producción del sector (soles).

X1: Logaritmo de Número de empleados (empleadores, administrativos y operadores).

X2: Logaritmo de Área Construida del terreno (m^2).

X3: Logaritmo de Consumo Intermedio (soles).

X4: Antigüedad de la empresa (numero).

X5: Pertenencia a un grupo empresarial.

X6: Asistencia a capacitaciones.

X7: Asistencia a cursos TIC (tecnología, información y conocimientos).

X8: Eventos sobre tecnología.

Tabla 2*Descripción de las Variables*

VARIABLES	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
Producción del sector	S/.	Cantidad de ventas
Variable trabajo	Nº	Número de empleados (empleados administrativos y operativos).
Variable capital	(m ²)	Área construida donde opera la MYPE.
Consumo Intermedio	S/.	Valor de servicios.
Antigüedad de la empresa	Nº (años)	Muestra el periodo de operación con el que cuenta la empresa desde su creación, es decir su permanencia en el mercado. Dicha variable se relaciona directamente con la cultura organizacional de las empresas, así como el posicionamiento que pueden tener estas en el mercado. Se espera una mayor permanencia de la MYPE en el mercado reduzca su ineficiencia.
Tamaño	Variable dummy	Clasifica a las micro y pequeña empresa en función de su volumen de venta, según lo que establece la Ley MYPE N° 28015, la cual clasifica a las micro empresas a aquellas que poseen un volumen de ventas de 1 a 50 UIT, y a las pequeñas empresas de 51 a 850 UIT. Así, esta variable toma el valor de 1 para las pequeñas empresas y 0 para las microempresas. Se espera un mayor tamaño de la MYPE reduzca su ineficiencia.
Pertenencia a un grupo empresarial.	Variable dummy	Recoge si la MYPE pertenece a alguna asociación, cooperativa, consorcio u otra forma de agrupación que le permita principalmente negociar con proveedores, acceder a mercados, servicios financieros, obtener información y asistencia técnica. Dicha variable toma el valor de 1 si la MYPE pertenece a algún grupo empresarial y 0 si no pertenece. Se espera que la pertenencia de la MYPE a algún grupo empresarial reduzca su ineficiencia.
Asistencia a capacitaciones	Variable dummy	Recoge información del dueño o responsable de la empresa para conocer si participó de algún evento relacionado con la gestión empresarial. Esta variable toma el valor de 1 si el dueño o responsable participó de algún evento de capacitación y 0 si no lo hizo. Dentro de los principales eventos de gestión empresarial que comprende dicha variable se tiene: formalización, ventas al estado, instrumentos financieros, exportaciones, calidad, marcas y franquicias, atención al cliente, planes de negocio, marketing, cadena de suministros, gestión financiera, negocios por internet, innovación, gestión de recursos humanos o seguridad laboral. Se espera que la participación del dueño o responsable en algún evento de capacitación relacionado con la gestión empresarial reduzca la ineficiencia de la MYPE.
Asistencia a cursos TIC (tecnología, información y conocimiento)	Variable dummy	Recoge información de si la MYPE participó de cursos o servicios para la formación de capacidades en tecnologías de la información y comunicación. Esta variable toma el valor de 1 si la MYPE participó de algún curso o servicio y 0 si no lo hizo. Dentro de los principales cursos que comprende dicha variable se tiene: diseño de página web, transacciones comerciales con proveedores y compradores, operaciones de banca electrónica, operaciones con instituciones públicas. Se espera que la participación de la MYPE en cursos o servicios para la formación de capacidades en tecnologías de la información y comunicación reduzca su ineficiencia.

Fuente: Sobre la base de las Micro y Pequeñas empresas – INEI 2012

Elaboración Propia.

3.1.4 Matriz lógica de consistencia:

Tabla 3

Matriz lógica de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
GENERAL			
¿Cuáles son los factores determinantes de la ineficiencia de las Mypes en el sector de Restaurantes y Alojamiento en el año 2012 en el Perú?	Identificar los factores que tiene como consecuencia la eficiencia de las empresas en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.	El presente trabajo nos permitirá observar la relación de los factores (capacitaciones, tecnología de información y comunicación, antigüedad de la empresa, tamaño y pertenencia a grupos empresariales) incrementa la eficiencia en la producción de los sectores de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.	Logaritmo de Producción del sector (soles).
ESPECIFICAS			
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el impacto entre un mayor de numero de uso de capacitaciones y la ineficiencia del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012? • ¿El nivel de uso de tecnología de la información, así como el nivel de asociatividad entre las mypes del sector de 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar si del uso de las capacitaciones afectan en los niveles de ineficiencia del sector de Restaurantes y Alojamiento en el Perú en el año 2012. • Determinar la relación del nivel de uso de tecnología de la información, así como el nivel de asociatividad entre las mypes del sector de Restaurantes y otros servicios de comida 	<ul style="list-style-type: none"> • Los efectos de asistencia a capacitaciones del dueño de la empresa reducen la ineficiencia en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012. • La relación de los eventos sobre tecnologías de la información y comunicación en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012 es positiva. • Se encontró un impacto positivo en cuanto a la antigüedad de la empresa. en el sector de 	X1: Logaritmo de Número de empleados (empleadores, administrativos y operadores) X2: Logaritmo de Área construida del terreno (m^2) X3: Logaritmo de Consumo Intermedio (soles) X4: Antigüedad de la empresa (numero)

<p>restaurantes y alojamiento influyen en su ineficiencia en el año 2012?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el impacto entre la antigüedad de la empresa así mismo el área construida del terreno y la ineficiencia del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012? • ¿Cuál es el impacto que existe entre el tamaño y la ineficiencia del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012? • ¿Cuál es el efecto que existe cuando las mypes pertenecen a un grupo empresarial del sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012? 	<p>influyen en su ineficiencia del Perú en el año 2012.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la relación de la antigüedad de la empresa así mismo el área construida del terreno influye en los niveles de ineficiencia del sector de Restaurantes y Alojamiento en el Perú en el año 2012. • Evaluar la relación del tamaño de la empresa en el nivel de ineficiencia en el sector de Restaurantes y Alojamiento en el Perú en el año 2012. • Identificar la relación entre someterse a un grupo empresarial en el nivel de eficiencia del sector de restaurantes y otros servicios del Perú en el año 2012. 	<p>restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El tamaño de la empresa reduce la ineficiencia en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012. • La pertenencia a un grupo empresarial causa un impacto positivo en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012. 	<p>X5: Pertenencia a un grupo empresarial. X6: Asistencia a capacitaciones X7: Asistencia a cursos TIC (tecnología, información y conocimientos) X8: Eventos sobre tecnología</p>
--	--	--	--

Fuente: Sobre la base de Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

4 MÉTODO

4.1 Método de investigación

La presente investigación es de modelación, de observación y descriptivo ya que se basa en explicar la ineficiencia de las Mypes en el sector de Restaurantes y Alojamiento en el año 2012 en el Perú.

4.2 Diseño específico de investigación

El presente estudios es cuantitativo, descriptivo, no experimental, en modelo de análisis es de corte transversal.

4.3 Población, Muestra o participante

La data que se utilizó en la presente investigación es secundaria y extraída del INEI con las siguientes características para la determinación de la muestra:

- Número de MYPE a encuestar: 5164
- Tasa de error (e) = 10.0 %
- Nivel de confianza (Z) = 95%
- Tasa de no respuesta (TNR) = 15.0%

4.4 Instrumentos de recogida de datos

Los datos que se aplicaron en la presente investigación, pertenecen a datos obtenidos de información secundaria, donde se obtendrá información de todas las empresas que respondieron la Encuesta de Micro y Pequeña Empresa elaborada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de Perú, para Lima metropolitana, Arequipa, Trujillo, Chiclayo; Iquitos, Huancayo y Piura en el año 2012.

4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para analizar el nivel de eficiencia de las Pymes de los sectores de comida y hospedajes, consideramos la siguiente función de producción de frontera estocástica, siguiendo a Battese & Coelli (1995). En este caso se adaptó el modelo para corte transversal.

$$Y_i = \exp \exp (x_i \beta + V_i - U_i) \quad (1)$$

Donde Y_i denota la producción de la i -ésima firma (en soles). x_i es un vector (1×3) de valores conocidos de tres insumos de producción (logaritmo de número de trabajadores, logaritmo del área construida del establecimiento y logaritmo del gasto en consumo intermedio) asociadas con el proceso de producción de la i -ésima firma. β es un vector (3×1) de parámetros desconocidos que se estimarán; los V_i 's son errores aleatorios i.i.d. con una distribución $N(0, \sigma_V^2)$, independiente distribuido de los U_i 's.

Los U_i 's son errores aleatorios no negativos, asociados con la eficiencia técnica de la producción, la cual se asume una distribución independiente. Se propone una distribución normal truncada (a cero), con una media $z_i \delta$ y varianza σ^2 . Donde z_i es un vector $(1 \times m)$ de variables explicativas asociadas con la ineficiencia técnica de producción de la i -ésima firma y δ es un vector $(m \times 1)$ de coeficientes desconocidos a estimar. Dependiendo del sector que se analiza, se consideró variables distintas.

Para analizar las posibles fuentes de ineficiencia técnica U_i en el modelo de frontera estocástica (1) se plantea el siguiente modelo,

$$U_i = z_i \delta + W_i \quad (2)$$

Donde la variable aleatoria, W_i , es definida por una distribución normal truncada con media cero y varianza, σ^2 . Cuyo punto de truncamiento es $-z_i \delta$. (Dado el supuesto de $U_i \geq 0$, se demuestra que $W_i \geq -z_i \delta$).

Se analizó el nivel de eficiencia para dos sectores distintos de MYPES, hospedajes y restaurantes. En los cuales se consideró fronteras estocásticas de producción distintas (translog y Cobb - Douglas), así también como las variables que influyen en el nivel de eficiencia. Para los hospedajes, se consideraron la antigüedad del negocio, la pertenencia o no a una agrupación de Pymes y la participación del dueño del negocio en algún curso sobre tecnologías de información y comunicación. En el caso de los restaurantes, se consideró la antigüedad y diversos cursos de capacitaciones que influirían en la calidad de gestión del dueño (capacitaciones sobre gestión empresarial, sobre tecnologías de información y comunicación, y la participación a eventos sobre tecnologías innovadoras que mejorarían el proceso de producción).

De esta forma, la ecuación (1) especifica la función de producción de la frontera estocástica. Simultáneamente, el efecto de la ineficiencia técnica se representa en la ecuación (2) como una función de variables asociadas a la ineficiencia de la firma (bajo el control de esta o no). Según Battese & Coelli (1995), las variables explicativas en el modelo de ineficiencia pueden ser incluidas como algunos insumos en la frontera estocástica, siempre que los efectos de ineficiencia sean estocásticos.

Dado que se plantea un modelo de ecuaciones simultaneas, se propone el método de estimación de máxima verosimilitud. La eficiencia de producción para la i -ésima firma es definida como,

$$TE_i = \exp(-U_i) = \exp(-z_i\delta - W_i) \quad (3)$$

La predicción de TE se basará en condiciones iniciales dados los supuestos del modelo. Para especificar la frontera de producción, se especificaron dos modelos funcionales. Para los restaurantes se plantea un modelo translog:

$$\begin{aligned} \ln \ln Y_i = & \beta_0 + \beta_1 \ln \ln L_i + \frac{1}{2} \beta_2 \ln \ln L_i^2 + \beta_3 \ln \ln K_i + \frac{1}{2} \beta_4 \ln \ln K_i^2 + \beta_5 \\ & \ln \ln S_i + \frac{1}{2} \beta_6 \ln \ln S_i^2 + \beta_7 \ln \ln L_i \ln \ln K_i + \beta_8 \ln \ln L_i \ln \ln S_i \\ & + \beta_9 \ln \ln K_i \ln \ln S_i + V_i - U_i \end{aligned}$$

Donde Y , L , K y S denotan la producción, número de trabajadores, área construida del establecimiento donde se opera y el gasto en consumo intermedio, respectivamente.

Para los hospedajes se utilizó un modelo de producción Cobb – Douglas:

$$\ln \ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln \ln L_i + \beta_2 \ln \ln K_i + \beta_3 \ln \ln S_i + V_i - U_i$$

4.6 Procedimiento para la ejecución del estudio

Primero se elaboró la opción del tema de la investigación, basado en los problemas que enfrentan las mypes en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú.

Posteriormente se procedió a ejecutar el planteamiento del estudio con formulación de problema, objetivos, importancia del estudio, alcances y limitaciones.

Se efectuó la investigación del marco teórico conceptual basado en documentos y libros relacionados con el tema.

Se procedió a elaborar la hipótesis, variables y matriz lógica de inconsistencia.

Luego se emplea la metodología de frontera estocásticas mediante una función translogarítmica, la base de datos corresponde a una encuesta de mypes en el Perú del 2012 conformada por 1828 empresas del sector de restaurantes y otros servicios de comida y 611 empresas del sector de actividades de alojamiento.

Finalmente se establecen los resultados, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO V

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Datos cuantitativos

Las variables de interés fueron aquellas relacionadas con el proceso productivo o la prestación de servicios del sector de restaurante y otros servicios de comida, y de actividades de alojamiento, así como aquellas variables ambientales que podrían influir en los niveles de ineficiencia. Respecto a las variables asociada el producto, se consideró el valor de la producción (en soles), mientras que, con respecto a las variables asociadas a los insumos, la información se obtuvo a partir de variables proxies de trabajo, capital y consumo intermedios. En el caso del factor trabajo se obtuvo información sobre el número de trabajadores; para el factor capital, se consideró el área construida donde opera la MYPE, mientras que para el caso de consumo intermedio se tomó el valor del mismo, medido en nuevos soles. Cabe señalar que, la base de datos también contemplaba el número de equipos de cómputo como computadoras y laptop, sin embargo, estas variables no resultaron relevantes para caracterizar el proceso productivo.

Además, se obtuvo información complementaria con lo que generó un conjunto de posibles variables ambientales que podrían explicar las diferencias en la eficiencia de las MYPES. Las variables ambientales consideradas fueron: capacitaciones, TICs, antigüedad, tamaño y grupo empresarial.

La variable “*Capacitaciones*” recoge información del dueño o responsable de la empresa para conocer si participó de algún evento relacionado con la gestión empresarial. Esta variable toma el valor de 1 si el dueño o responsable participó de algún evento de capacitación y 0 si no lo hizo. Dentro de los principales eventos de gestión empresarial que comprende dicha variable se tiene: formalización, ventas al estado, instrumentos financieros, exportaciones, calidad, marcas y franquicias, atención al cliente, planes de

negocio, marketing, cadena de suministros, gestión financiera, negocios por internet, innovación, gestión de recursos humanos o seguridad laboral. Se espera que la participación del dueño o responsable en algún evento de capacitación relacionado con la gestión empresarial reduzca la ineficiencia de la MYPE.

En lo que respecta a la variable “*TICs*”, esta recoge información de si la MYPE participó de cursos o servicios para la formación de capacidades en tecnologías de la información y comunicación. Esta variable toma el valor de 1 si la MYPE participó de algún curso o servicio y 0 si no lo hizo. Dentro de los principales cursos que comprende dicha variable se tiene: diseño de página web, transacciones comerciales con proveedores y compradores, operaciones de banca electrónica, operaciones con instituciones públicas. Se espera que la participación de la MYPE en cursos o servicios para la formación de capacidades en tecnologías de la información y comunicación reduzca su ineficiencia.

Por su parte, la variable “*Antigüedad*” que es medida en años, muestra el periodo de operación con el que cuenta la empresa desde su creación, es decir su permanencia en el mercado. Dicha variable se relaciona directamente con la cultura organizacional de las empresas, así como el posicionamiento que pueden tener estas en el mercado. Se espera una mayor permanencia de la MYPE en el mercado reduzca su ineficiencia.

Por otro lado, la variable “*Tamaño*” clasifica a las micro y pequeña empresa en función de su volumen de venta, según lo que establece la Ley MYPE N.º 28015, la cual clasifica a las micro empresas a aquellas que poseen un volumen de ventas de 1 a 50 UIT, y a las pequeñas empresas de 51 a 850 UIT. Así, esta variable toma el valor de 1 para las pequeñas empresas y 0 para las microempresas. Se espera un mayor tamaño de la MYPE reduzca su ineficiencia.

Sobre la variable “*Grupo Empresarial*”, esta recoge si la MYPE pertenece a alguna asociación, cooperativa, consorcio u otra forma de agrupación que le permita

principalmente negociar con proveedores, acceder a mercados, servicios financieros, obtener información y asistencia técnica. Dicha variable toma el valor de 1 si la MYPE pertenece a algún grupo empresarial y 0 si no pertenece. Se espera que la pertenencia de la MYPE a algún grupo empresarial reduzca su ineficiencia.

La información obtenida es suficiente para estimar diversos modelos, dependiendo de los insumos y el número de variables ambientales incluidas. Los mejores resultados econométricos se obtuvieron a partir de una frontera de producción translogarítmica con tres insumos: trabajo, capital y consumo intermedio; y las variables ambientales mencionadas. La Tabla 4 y Tabla 5 presentan la estadística descriptiva de las variables empleadas en la estimación.

Tabla 4

Estadística descriptiva de las variables empleadas para el sector de restaurante y otros servicios de comidas

Variables		N° de Observaciones	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Output	Producción (S/)		6147			14900
	Trabajo (N°)	1828	44	1004604	4800	000
Inputs	Capital (área construida en m2)		9	13	1	285
	Consumo intermedio (S/)		237	405	4	8000
	Capacitaciones (Si se capacitó=1, no se capacitó=0)		4310			10700
Ambientales	TICs (Si se capacitó=1, no se capacitó=0)		88	701015	543	000
	Antigüedad (años)	1828	0.19	0.3953	0	1
	Tamaño (Pequeña empresa=1, Microempresa=0)		36	0.1983	0	1
	Grupo Empresarial (Si=1, No=0)		0.04			
			10	0.1983	0	1
			9.33			
		82	7.4249	1	55	
		0.28				
		80	0.4530	0	1	
		0.05				
		61	0.2302	0	1	

*Fuente: Sobre la base de datos de las Micro y Pequeñas empresas – INEI 2012
Elaboración Propia.*

Tabla 5

Estadística descriptiva de las variables empleadas para el sector de Actividades de Alojamiento

Variables		N° de Observaciones	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Output	Producción (S/)		48581			23800
	Trabajo (N°)	611	9	1189900	42	000
Inputs	Capital (área construida en m2)		1244	2276	18	30400
	Consumo intermedio (S/)		22979		42	10400
	TICs (Si se capacitó=1, no se capacitó=0)		0.0966	0.2956	0	1
Ambientales	Antigüedad (años)	611	11.608	8.6414	1	64
	Tamaño (Pequeña empresa=1, Microempresa=0)		0.1997	0.4001	0	1
	Grupo Empresarial (Si=1, No=0)		0.2029	0.4025	0	1

*Fuente: Sobre la base de datos de las Micro y Pequeñas empresas – INEI 2012
Elaboración Propia.*

5.2 Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos de los niveles de eficiencia muestran que, en promedio, el sector de restaurante y otros servicios de comidas, operaban con un nivel de eficiencia del 78,7%, es decir, estas empresas pudieron haber aumentado en 21,3% su producción con la misma cantidad de factores productivos. Por su parte, el sector de actividades de alojamiento obtuvo un nivel de eficiencia promedio de 73,7% es decir, las empresas de dicho sector pudieron haber aumentado en 26,3% su producción con la misma cantidad de factores productivos.

Al respecto, la Figura 12 y Figura 13 muestran el histograma y el ajuste no paramétrico Kernel de la eficiencia técnica de cada sector. Como se observa, existen en ambos sectores una bimodalidad en los niveles de eficiencia, en el caso del sector de restaurante y otros servicios de comidas, esta se presenta en los niveles de 79% y 92%,

mientras que en el caso del sector de actividades de alojamiento esta bimodalidad se da para los niveles de eficiencia de 72% y 91%.

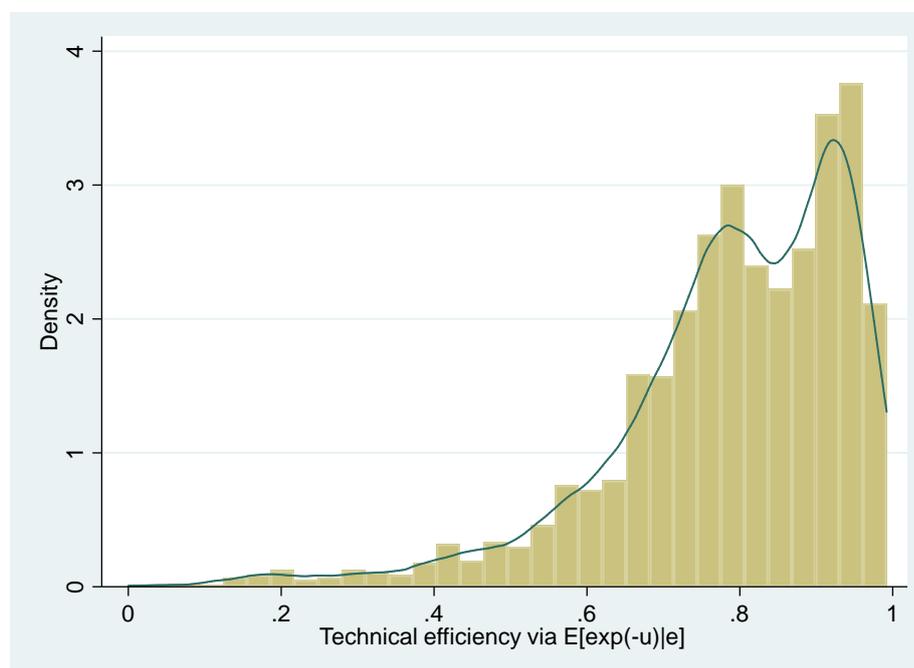


Figura 12 Histograma de la Eficiencia técnica del sector de restaurante y otros servicios de comidas

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012).

Elaboración Propia.

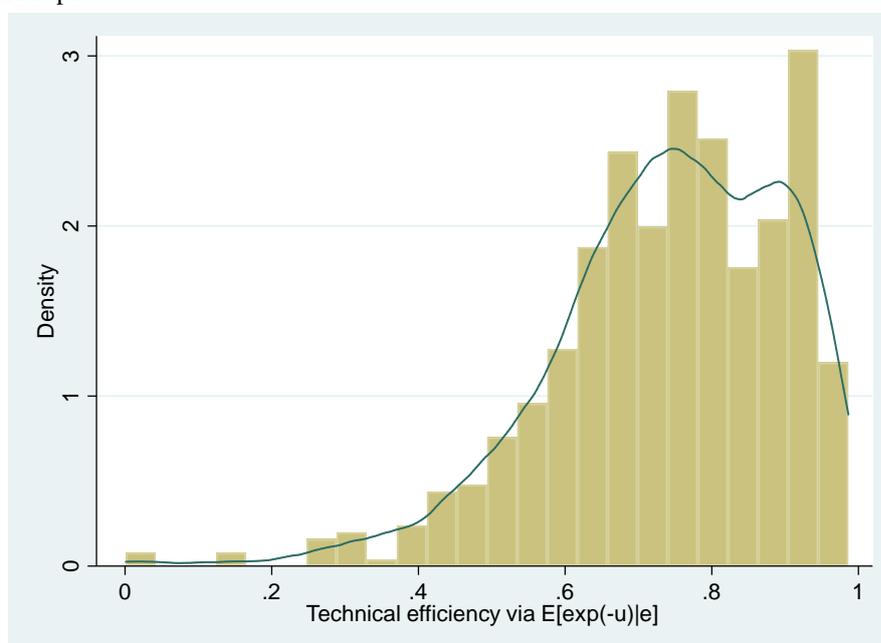


Figura 13 Histograma de la Eficiencia técnica del sector de Alojamiento

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2012).

Elaboración Propia.

La Tabla 6 muestra la estimación por máxima verosimilitud de los parámetros del sistema compuesto por la frontera de producción y la ecuación que explica la ineficiencia para cada sector: i) sector de restaurante y otros servicios de comidas y ii) sector de actividades de alojamiento. Se puede observar que todos los parámetros de primer orden son estadísticamente significativos y tienen el signo correcto. Esto implica que la frontera de producción estimada cumple con todas las propiedades teóricas esperadas. Las condiciones de regularidad se satisfacen para el promedio de la muestra, lo que implica que la frontera de producción es creciente en los factores de producción.

Las variables se encuentran en logaritmos, por lo tanto, los parámetros de primer orden pueden ser interpretados como elasticidades. Además, el parámetro $\lambda = \sigma_u^2 / \sigma_v^2$, es estadísticamente significativo al 1% de nivel de significancia, lo que indica que, para la muestra de MYPES de ambos sectores, los efectos asociados a la ineficiencia son más significativos que los relacionados con el ruido estadística

Tabla 6*Estimación de las fronteras de producción y las ecuaciones de ineficiencia*

	Sector de restaurante y otros servicios de comidas	Sector de Actividades de Alojamiento
<i>Frontera de Producción</i>		
Constante	0.1863*** (0.0164)	0.2585*** (0.0647)
Trabajadores	0.2890*** (0.0271)	0.4338*** (0.0353)
Capital	0.0238* (0.0129)	0.0800** (0.0352)
Consumo intermedio	0.6434*** (0.0247)	0.4691*** (0.0412)
Capital x consumo intermedio	-0.0254 (0.0332)	-0.0015 (0.0588)
Trabajo x capital	-0.0392 (0.0385)	-0.0859 (0.1029)
Consumo intermedio x trabajo	-0.3451*** (0.0700)	-0.2900*** (0.0630)
Trabajo x trabajo	0.1976*** (0.0506)	0.1978*** (0.0519)
Consumo intermedio x consumo intermedio	0.1980*** (0.0287)	0.1501*** (0.0290)
Capital x capital	0.0017 (0.0102)	0.0257 (0.0283)
<i>Ecuación de Ineficiencia</i>		
Capacitaciones	-1.1219*** (0.1893)	-
TICs	-1.0917*** (0.3598)	-0.7927*** (0.2658)
Antigüedad	-0.1272*** (0.0190)	-0.0931** (0.0421)
Tamaño	-3.6383*** (0.1825)	-3.5473*** (0.4449)
Grupo empresarial	-0.5357** (0.2936)	-0.6802*** (0.2490)
Lambda	1.8791*** (0.0119)	1.4788*** (0.0477)
N° obs	1828	611

Nota: *significativo al 10% ** significativo al 5% *** significativo al 1%. Los errores estándar son expresados en paréntesis

Fuente: *Sobre la base de datos de las Micro y Pequeñas empresas – INEI 2012*

Elaboración Propia.

Con la finalidad de justificar la forma funcional adoptada, se realizaron dos pruebas de hipótesis, imponiendo de esta manera restricciones sobre los términos de segundo orden. Los resultados de estas pruebas se muestran en la Tabla 7. Las dos pruebas tuvieron como fin evaluar si la especificación translogarítmica de la frontera de producción era preferible a una del tipo Cobb-Douglas para los sectores de restaurante y otros servicios de comidas, y el sector de actividades de alojamiento. Así, los resultados de las pruebas de hipótesis mostraron que se rechaza las hipótesis nulas de que los coeficientes de segundo orden son cero para ambos sectores al 1% de significancia. Por lo tanto, la especificación translogarítmica es la más adecuada para modelar la tecnología en ambos sectores en comparación con la especificación Cobb-Douglas.

Tabla 7

Pruebas de hipótesis para la especificación Translogarítmica

<i>Hipótesis Nula</i>	$\chi^2(6)$	<i>P-value</i>
$\alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9 = 0$	58.78	0.0000
$\beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = \beta_9 = 0$	47.12	0.0000

*Fuente: Sobre la base de datos de las Micro y Pequeñas empresas – INEI 2012
Elaboración Propia.*

Los resultados mostrados por las ecuaciones que explican la ineficiencia evidencian que el nivel de ineficiencia de las MYPES de la muestra para el sector de restaurante y otros servicios de comidas, así como del sector de actividades de alojamiento se explica por las variables consideradas (ver Cuadro 4). Un coeficiente negativo significa que, ante un incremento de la variable, la ineficiencia disminuye. Como se observa, los coeficientes relacionados con las variables capacitaciones, TICs, antigüedad, tamaño y grupo empresarial son negativas para el sector de restaurante y otros servicios de comidas. Asimismo, todos resultaron significativos al 1%, a excepción del coeficiente de la variable grupo empresarial que lo es al 5%. Por su parte, en el caso del sector de

actividades de alojamiento los coeficientes relacionados con las variables TICs, antigüedad, tamaño y grupo empresarial son negativos. Todos estos son significativos al 1%, a excepción del coeficiente de la variable antigüedad que lo es al 5%. Por lo tanto, todas estas variables contribuyen a reducir la ineficiencia en cada sector MYPE.

5.3 Discusión de resultados

Respecto a la variable “*Capacitación*”, esta sólo resultó relevante en el sector de restaurante y otros servicios de comidas. Por lo tanto, se evidencia que en dicho sector resulta importante que el dueño o responsable de la MYPE reciba capacitaciones relacionadas con la gestión empresarial, ya que ello reduce la ineficiencia de la empresa. Por su parte, en el sector de actividades de alojamiento, la evidencia empírica no muestra impacto de una mayor capacitación relacionadas con la gestión empresarial en la ineficiencia de la MYPE.

En lo que respecta a la variable “*TICs*”, tal como se esperaba, se observa que la participación de las MYPES en cursos o servicios de tecnologías de la información y comunicación, permite potenciar sus capacidades, lo que se traduce en una mayor eficiencia de la empresa de ambos sectores, tanto para el de restaurante y otros servicios de comidas, como para el de actividades de alojamiento.

Asimismo, la evidencia empírica muestra que la “*Antigüedad*” es una variable relevante para que las MYPES del sector de restaurante y otros servicios de comidas, así como el de actividades de alojamiento, reduzcan su ineficiencia. Este resultado se explica por el hecho que con el transcurrir de los años las empresas puede ganar mayor posicionamiento en el mercado y mejorar su cultura organizacional, haciendo que los trabajadores y responsables del negocio se sientan más comprometidos con el desarrollo de la empresa. Al respecto, estos aspectos resultan relevantes en el Perú, ya que

actualmente el 90% de las MYPES poseen una permanencia en el mercado muy baja, alrededor de los 10 meses.

Por su parte, los resultados evidencian que el “*tamaño*” de las MYPES de los sectores de restaurante y otros servicios de comidas, así como el de actividades de alojamiento, influye en la ineficiencia, es decir las pequeñas empresas presentan una mayor eficiencia que las microempresas. Este resultado podría explicarse por el hecho que las pequeñas empresas pueden aprovechar en mayor medida sus economías de escala y de ámbito que las microempresas.

Finalmente, se observa que la pertenencia a algún “*grupo empresarial*” por parte las MYPES de ambos sectores reduce la ineficiencia de las mismas. Es decir, el hecho que una MYPE forme parte de algún tipo de agrupación empresarial podría permitir que esta tenga una mejor negociación con proveedores, puedan acceder a otros mercados, puedan acceder a mejores condiciones en los servicios financieros. Asimismo, podría permitir reducir las asimetrías de información y mejorar la asistencia técnica. Al igual que la variable “*tamaño*” este driver que explica la ineficiencia también estaría relacionado con el aprovechamiento las economías de escala y de ámbito que se aprovecharían si es que la MYPE pertenece a algún grupo empresarial.

CAPÍTULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

La presente tesis tiene como objetivo analizar la eficiencia técnica de las MYPES en el Perú del sector de restaurante y otros servicios de comidas, y el sector de actividades de alojamiento. Asimismo, identificar los principales factores que determinan la ineficiencia. Los datos utilizados consisten en data de sección cruzada para el 2012 de 1828 MYPES del sector de restaurante y otros servicios de comidas, y 611 MYPES del sector de actividades de alojamiento para el 2012.

La estimación se basa en un modelo de Análisis de Fronteras Estocásticas mediante el sistema de ecuaciones propuesto por Battese y Coelli (1995). Al respecto, la forma funcional adoptada para representar el proceso productivo de cada sector fue una especificación translogarítmica y simultáneamente se estimó una ecuación adicional para identificar los factores que explican la ineficiencia en cada sector. Cabe señalar que el presente estudio es de los primeros en analizar la eficiencia técnica para el sector de restaurante y otros servicios de comidas, y el sector de actividades de alojamiento en Perú.

Los resultados empíricos muestran que la ineficiencia estuvo presente en la producción, y otras especificaciones de la forma funcional, como por ejemplo la Cobb-Douglas no es una representación adecuada de los datos. Asimismo, La evidencia empírica muestra que, para el sector de restaurante y otros servicios de comidas, así como el sector de actividades de alojamiento; la participación de las MYPES en cursos o servicios de tecnologías de la información y comunicación, la antigüedad de la empresa, las capacitaciones a las que se somete el dueño de la empresa, el tamaño, y la pertenencia a algún grupo empresarial reducen la ineficiencia.

- 1) Por su parte, las capacitaciones que reciben las MYPES en ambos sectores relacionadas con la gestión empresarial, sólo tendrían impacto en la eficiencia del sector de restaurante y otros servicios de comidas, más no en el de actividades de alojamiento.
- 2) Se evidencia que los conocimientos que adquieren las MYPES respecto si fue partícipe de cursos o servicios para la formación de capacidades en tecnología de la información y comunicación como el diseño de página web, transacciones comerciales con proveedores y compradores, operaciones de banca electrónica, operaciones con instituciones públicas, resulta ser muy importante en este mundo que se vuelve cada día más digital y requiere que las empresas hagan uso de las tecnologías de la información y comunicación para ser más eficientes y mejorar su competitividad.
- 3) El desarrollo de un mejor clima organizacional con el transcurrir del tiempo (antigüedad) y el mayor posicionamiento de las MYPES de ambos sectores que se gana en base a la mayor permanencia en el mercado es un aspecto que influye positivamente en su eficiencia.
- 4) De la misma manera, el tamaño de la empresa en el aprovechamiento de las economías de escala y de ámbito en estos dos sectores es un aspecto importante que debería de difundirse entre las MYPES de ambos sectores y los entes encargados en la realización de políticas públicas. Estos podrían aprovecharse en la medida que las MYPES posean un mayor tamaño o formen parte de algún grupo empresarial, lo que les permitiría, entre otras cosas, contar con una mejor negociación con proveedores, poder acceder a otros mercados y poder acceder a mejores condiciones en los servicios financieros.

- 5) La pertenencia a un grupo empresarial disminuye la ineficiencia de las MYPES del sector de actividades de alojamiento ya que permite una mejor de negociación con proveedores, pueden acceder a otros mercados, mejorar sus servicios financieros.

Finalmente, dado que nuestra investigación no considero otras actividades económicas en las que operan las MYPES. Las futuras investigaciones deberían orientarse primordialmente en analizar la eficiencia en otros sectores de las MYPES del Perú, con el fin de poder determinan cuales son los principales factores determinantes de su eficiencia. Asimismo, resultaría recomendable que el Instituto Nacional de Estadística e Informática de Perú, pueda recoger información más reciente de las MYPES, con el fin de poder analizar si la eficiencia ha mejorado en los últimos años y si siguen siendo los mis factores que explican la misma. Para tal fin, se sugiere realizar una encuesta a las mismas empresas del 2012 para poder contar con una base de datos de panel que incluso nos permita analizar los cambios en la productividad que pueden tener estas empresas.

6.2 Recomendaciones

- 1) Las capacitaciones a las que se somete el dueño de la empresa reducen la ineficiencia en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012, es recomendable que el estado promueva mayor programa de capacitaciones, que las empresas también inviertan en capacitar a sus trabajadores para que esto mejore la eficiencia del negocio.
- 2) En lo que respecta la variable TICs donde reduce la ineficiencia en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012, se sugiere promover que las empresas se especifiquen porque el uso de la tecnología de la información y

comunicación permite mayor conectividad de las empresas consumidoras y sus proveedores donde eso permite que sea más eficiente.

- 3) En lo que respecta la variable antigüedad donde reduce la ineficiencia en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012, se sugiere que las políticas de Estado se rediseñen con el fin de concientizar sobre la importancia de estos aspectos a las MYPES de ambos sectores.
- 4) La variable, tamaño tiene un impacto positivo en el sector de restaurantes y alojamiento en el Perú en el año 2012, es recomendable que las empresas aprovechen en mayor medida sus economías de escala.
- 5) Fomentar que las empresas se asocien a un grupo empresarial, que el estado promueva la asociación entre empresas porque eso permite que reduzca la ineficiencia.

REFERENCIAS

- Ajibefun, I. (2007). Technical Efficiency Analysis of Micro-enterprises: Theoretical and Methodological Approach of the Stochastic Frontier Production Functions Applied to Nigerian Data. *Journal of African Economies*, 17(2), 161– 206.
- Ajibefun, I., & Daramola, A. (2003). Determinants of Technical and Allocative Efficiency of Micro-enterprises: Firm-level Evidence from Nigeria. *African Development Bank*.
- Apega. (2017). *Innovación tecnológica y nuevas oportunidades de negocios en la gastronomía*. Recuperado de <http://www.apega.pe/publicaciones/documentos-de-trabajo/innovacion-tecnologica-y-nuevas-oportunidades-de-negocios-en-la-gastronomia.html>
- Ayed Mouelhi , R. (2009). Impact of the adoption of information and communication technologies on firm efficiency in the Tunisian manufacturing sector. *Economic Modelling*, 26, 961–967.
- Battese, G., & Coelli, T. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20, 325- 332.
- Becchetti, L., & Santoro, M. (2001). The Determinants of Small and Medium-Sized Firm Internationalization and Its Relationship with Productive.
- BurKi, A., & Terrell, D. (1998). Measuring Production Efficiency of Small Firms in Pakistan. *WorldDevelopment*, 26(1), 155-169.
- Chapelle, K., & Plane, P. (2005). Productive efficiency in the Ivorian manufacturing sector: an exploratory study using a data. *The Developing Economies*, 43(4), 450–71.

- Diaz, M., & Sanchez, R. (2008). Firm size and productivity in Spain: a stochastic frontier analysis. *Small Business Economics*, 30, 315-323.
- Gomero, N. (2015). Concentración de las mypes y su impacto en el crecimiento económico. *Quipukamayoc*, 23(43), 30-32.
- Hernández-Trillo, F., Pagán, J., & Paxton, J. (2005). Start-up Capital, Microenterprises and Technical Efficiency in Mexico. *Review of Development Economics*, 9(3), 434-447.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Negocios de restaurantes aumentó 3,04% abril de 2018 y creció por décimo tercer mes consecutivo*. Recuperado de INEI: <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/negocios-de-restaurantes-aumento-304-abril-de-2018-y-crecio-por-decimo-tercer-mes-consecutivo-10812/>
- Kim, S., & Saravanakumar, M. (2012). Economic reform and total factor productivity growth in Indian Manufacturing Industries. *Review of Development Economics*, 16(1), 152-166.
- Laureti, T., & Viviani, A. (2011). Competitiveness and productivity: a case study of Italian firms. *Applied Economics*, 43, 2615-2625.
- Margono, H., & Sharma, S. (2006). Efficiency and productivity analyses of Indonesian manufacturing industries. *Journal of Asian Economics*, 17, 979-995.
- PerúRetail. (2018). *Perú Retail realizó primer Foro de Gestión y Marketing de Restaurantes*. Recuperado de <https://www.peru-retail.com/peru-retail-foro-gestion-marketing-restaurantes>
- Schmid, P. (2018). Funciones de producción de frontera. *Rev. econométrica*, 4(2), 329-334.

Sharma, K., & Leung, P. (2018). Eficiencia técnica de la pesquería de palangre en Hawaii: una aplicación de una frontera de producción estocástica. *Mar. Resource Econ*, *13*(1), 259-274.

Tinoco, E. (2014). Notas sobre Políticas para la formalización de las micro y pequeñas empresas: Políticas para la formalización de las micro y pequeñas empresas. *Programa de promoción de la formalización en América latina y el caribe*, 7-10.

APÉNDICE A

La Tabla 6 muestra la estimación por máxima verosimilitud de los parámetros del sistema compuesto por la frontera de producción y la ecuación que explica la ineficiencia para cada sector: i) sector de restaurante y otros servicios de comidas y ii) sector de actividades de alojamiento. Se puede observar que todos los parámetros de primer orden son estadísticamente significativos y tienen el signo correcto. Esto implica que la frontera de producción estimada cumple con todas las propiedades teóricas esperadas. Las condiciones de regularidad se satisfacen para el promedio de la muestra, lo que implica que la frontera de producción es creciente en los factores de producción.

Las variables se encuentran en logaritmos, por lo tanto, los parámetros de primer orden pueden ser interpretados como elasticidades. Además, el parámetro $\lambda = \sigma_u^2 / \sigma_v^2$, es estadísticamente significativos al 1% de nivel de significancia, lo que indica que, para la muestra de MYPES de ambos sectores, los efectos asociados a la ineficiencia son más significativos que los relacionados con el ruido estadística

Tabla 8*Estimación de las fronteras de producción y las ecuaciones de ineficiencia*

	Sector de restaurante y otros servicios de comidas	Sector de Actividades de Alojamiento
<i>Frontera de Producción</i>		
Constante	0.1863*** (0.0164)	0.2585*** (0.0647)
Trabajadores	0.2890*** (0.0271)	0.4338*** (0.0353)
Capital	0.0238* (0.0129)	0.0800** (0.0352)
Consumo intermedio	0.6434*** (0.0247)	0.4691*** (0.0412)
Capital x consumo intermedio	-0.0254 (0.0332)	-0.0015 (0.0588)
Trabajo x capital	-0.0392 (0.0385)	-0.0859 (0.1029)
Consumo intermedio x trabajo	-0.3451*** (0.0700)	-0.2900*** (0.0630)
Trabajo x trabajo	0.1976*** (0.0506)	0.1978*** (0.0519)
Consumo intermedio x consumo intermedio	0.1980*** (0.0287)	0.1501*** (0.0290)
Capital x capital	0.0017 (0.0102)	0.0257 (0.0283)
<i>Ecuación de Ineficiencia</i>		
Capacitaciones	-1.1219*** (0.1893)	-
TICs	-1.0917*** (0.3598)	-0.7927*** (0.2658)
Antigüedad	-0.1272*** (0.0190)	-0.0931** (0.0421)
Tamaño	-3.6383*** (0.1825)	-3.5473*** (0.4449)
Grupo empresarial	-0.5357** (0.2936)	-0.6802*** (0.2490)
Lambda	1.8791*** (0.0119)	1.4788*** (0.0477)
N° obs	1828	611

Nota: *significativo al 10% ** significativo al 5% *** significativo al 1%. Los errores estándar son expresados en paréntesis

Fuente: Sobre la base de datos de las Micro y Pequeñas empresas – INEI 2012

Elaboración Propia.

Con la finalidad de justificar la forma funcional adoptada, se realizaron dos pruebas de hipótesis, imponiendo de esta manera restricciones sobre los términos de segundo orden. Los resultados de estas pruebas se muestran en la Tabla 9. Las dos pruebas tuvieron como fin evaluar si la especificación translogarítmica de la frontera de producción era preferible a una del tipo Cobb-Douglas para los sectores de restaurante y otros servicios de comidas, y el sector de actividades de alojamiento. Así, los resultados de las pruebas de hipótesis mostraron que se rechaza las hipótesis nulas de que los coeficientes de segundo orden son cero para ambos sectores al 1% de significancia. Por lo tanto, la especificación translogarítmica es la más adecuada para modelar la tecnología en ambos sectores en comparación con la especificación Cobb-Douglas.

Tabla 9

Pruebas de hipótesis para la especificación Translogarítmica

<i>Hipótesis Nula</i>	$\chi^2(6)$	<i>P-value</i>
$\alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9 = 0$	58.78	0.0000
$\beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = \beta_9 = 0$	47.12	0.0000

*Fuente: Sobre la base de datos de las Micro y Pequeñas empresas – INEI 2012
Elaboración Propia.*

Los resultados mostrados por las ecuaciones que explican la ineficiencia evidencian que el nivel de ineficiencia de las MYPES de la muestra para el sector de restaurante y otros servicios de comidas, así como del sector de actividades de alojamiento se explica por las variables consideradas (ver Cuadro 4). Un coeficiente negativo significa que, ante un incremento de la variable, la ineficiencia disminuye, Como se observa, los coeficientes relacionados con las variables capacitaciones, TICs, antigüedad, tamaño y grupo empresarial son negativas para el sector de restaurante y otros servicios de comidas. Asimismo, todos resultaron significativos al 1%, a excepción del coeficiente de la variable grupo empresarial que lo es al 5%. Por su parte, en el caso del sector de actividades de alojamiento los coeficientes relacionados con las variables TICs,

antigüedad, tamaño y grupo empresarial son negativos. Todos estos son significativos al 1%, a excepción del coeficiente de la variable antigüedad que lo es al 5%. Por lo tanto, todas estas variables contribuyen a reducir la ineficiencia en cada sector MYPE.

Respecto a la variable “*Capacitación*”, esta sólo resultó relevante en el sector de restaurante y otros servicios de comidas. Por lo tanto, se evidencia que en dicho sector resulta importante que el dueño o responsable de la MYPE reciba capacitaciones relacionadas con la gestión empresarial, ya que ello reduce la ineficiencia de la empresa. Por su parte, en el sector de actividades de alojamiento, la evidencia empírica no muestra impacto de una mayor capacitación relacionadas con la gestión empresarial en la ineficiencia de la MYPE.

En lo que respecta a la variable “*TICs*”, tal como se esperaba, se observa que la participación de las MYPES en cursos o servicios de tecnologías de la información y comunicación, permite potenciar sus capacidades, lo que se traduce en una mayor eficiencia de la empresa de ambos sectores, tanto para el de restaurante y otros servicios de comidas, como para el de actividades de alojamiento.

Asimismo, la evidencia empírica muestra que la “*Antigüedad*” es una variable relevante para que las MYPES del sector de restaurante y otros servicios de comidas, así como el de actividades de alojamiento, reduzcan su ineficiencia. Este resultado se explica por el hecho que con el transcurrir de los años las empresas puede ganar mayor posicionamiento en el mercado y mejorar su cultura organizacional, haciendo que los trabajadores y responsables del negocio se sientan más comprometidos con el desarrollo de la empresa. Al respecto, estos aspectos resultan relevantes en el Perú, ya que actualmente el 90% de las MYPES poseen una permanencia en el mercado muy baja, alrededor de los 10 meses.

Por su parte, los resultados evidencian que el “*tamaño*” de las MYPES de los sectores de restaurante y otros servicios de comidas, así como el de actividades de alojamiento, influye en la ineficiencia, es decir las pequeñas empresas presentan una mayor eficiencia que las microempresas. Este resultado podría explicarse por el hecho que las pequeñas empresas pueden aprovechar en mayor medida sus economías de escala y de ámbito que las microempresas.

Finalmente, se observa que la pertenencia a algún “*grupo empresarial*” por parte las MYPES de ambos sectores reduce la ineficiencia de las mismas. Es decir, el hecho que una MYPE forme parte de algún tipo de agrupación empresarial podría permitir que esta tenga una mejor negociación con proveedores, puedan acceder a otros mercados, puedan acceder a mejores condiciones en los servicios financieros. Asimismo, podría permitir reducir las asimetrías de información y mejorar la asistencia técnica. Al igual que la variable “*tamaño*” este driver que explica la ineficiencia también estaría relacionado con el aprovechamiento las economías de escala y de ámbito que se aprovecharían si es que la MYPE pertenece a algún grupo empresarial.