Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas

Trabajo Fin de Grado

ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS: LA EFICIENCIA DEL SECTOR HOSTELERO EN JAÉN

Alumno: Elena Carreras Fresno

Mayo, 2021

ÍNDICE

RESUMEN Y ABSTRACT…….....5

1. INTRODUCCIÓN……...7

2. MARCO TEÓRICO……..11

2.1. Concepto de eficiencia…….....…...13

2.2. Eficiencia económica……...……13

2.2.1. Tipos de eficiencia económica…….....14

2.3. Eficiencia técnica…….....15

2.4. Eficiencia y frontera de producción…….....16

2.4.1. Métodos de estimación de las fronteras de producción…….……17

2.5. Análisis Envolvente de Datos…….....19

2.6. Terminología propia de los modelos DEA…….……..20

3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR HOSTELERO…….…...23

3.1. Antecedentes históricos……25

3.2. El sector hostelero a nivel nacional…….....26

3.2.1. Tipos de restaurantes en España……29

3.3. El sector hostelero en Andalucía…….....30

3.4. El sector hostelero en Jaén…….....31

4. ANÁLISIS EMPÍRICO……....34

4.1. Selección de la muestra……36

4.2. Selección de variables…….....38

4.3. Caracterización del modelo utilizado…….....40

4.4. Resultados……43

4.5. Referencias…….…...46

5. CONCLUSIONES…….....50

6. BIBLIOGRAFÍA……...54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ranking de los 10 países con más estrellas Michelin. Año 2018…….28

Tabla 2. Países con mayor presencia dentro de la lista "50 Best". Año 2018……....28

Tabla 3. Restaurantes y puestos de comida seleccionados…….37

Tabla 4. Variables de inputs y outputs utilizadas para el análisis DEA…….38

Tabla 5. Valores de las variables inputs y outputs seleccionadas para el análisis empírico. Año 2018…….39

Tabla 6. Estadística descriptiva de las variables seleccionadas para el análisis empírico……...40

Tabla 7. Resultados de la eficiencia técnica global, eficiencia técnica pura y eficiencia de escala……...44

Tabla 8. Estadística descriptiva de las puntuaciones de eficiencia…….45

Tabla 9. Grupos de referencia de cada restaurante ineficiente (BCC)……...46

Tabla 10. Restaurantes y puestos de comida referentes…….48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Importe en gasto total y gastos medios por grupos de gasto, según comunidad autónoma de residencia (unidades: euros). Año 2018……..30

Gráfico 2. Resultados de la eficiencia (ETG, ETP, EE)…….45

RESUMEN

Este trabajo utiliza la técnica no paramétrica del análisis envolvente de datos (DEA) a través de la aplicación de los modelos CCR y BCC con orientación al output sobre una muestra de empresas del sector hostelero de Jaén capital. De este modo, conoceremos los valores de eficiencia técnica pura, global y de escala de cada restaurante y cuáles de ellos se sitúan en la frontera de eficiencia y se muestran como referente de buenas prácticas para el resto.

Palabras clave: eficiencia, restaurantes, análisis envolvente de datos.

ABSTRACT

This paper uses the non parametric technique of data envelopment analysis (DEA) through the implementation of CCR and BCC models, oriented to the output, on a sample of enterprises within the hospitality industry of Jaén city. In this way, we will know the pure, global and scale technical efficiency values os each restaurant, and which of them are located in the efficiency limit and are shown as a benchmark for the rest.

Key words: efficiency, restaurants, data envelopment analysis.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La eficiencia es un concepto importante que permite evaluar la capacidad de utilización de los recursos y de obtención de resultados en cualquier ámbito económico. Por ello, en este trabajo de fin de grado vamos a centrarnos en aplicar esta metodología al sector hostelero de la capital de Jaén. Como sabemos, Jaén es una ciudad rica en gastronomía y creaciones culinarias que cuenta con alguna Estrella Michelín y Soles Repsol en algún establecimiento.

El sector hostelero y, más concretamente, el comportamiento de los consumidores respecto al mismo han cambiado notablemente en los últimos años, sobre todo han experimentado una importante adaptación durante este último a nuevas condiciones socio-sanitarias derivadas de la crisis del Covid-19. Es por ello que nos hemos centrado en información correspondiente al año 2018, para obtener resultados que nos acerquen más a una realidad extrapolable en este sector. Los datos serán utilizados para la aplicación sobre el sector de la metodología del análisis envolvente de datos (método no paramétrico y determinista) y, más concretamente, de los modelos CCR-O y BCC-O.

El trabajo está formado por varios capítulos. A continuación de este apartado introductorio, el segundo contiene el ─marco teórico─. En él, se introduce la metodología y se presentan de una forma concisa los principales empleados en el análisis. Permitirá al lector conocer los conceptos básicos y los más específicos, dando una idea general acerca de este tema.

El tercer capítulo realiza una, ─descripción del sector hostelero─, y en él explicamos el origen del sector y nos centramos en el mismo desde una perspectiva general (como es a nivel nacional), hasta una perspectiva más concreta (como es el sector a nivel autonómico y, finalmente provincial). Se han descrito, además, los tipos de restaurantes localizados en España, su aportación al PIB y sus características más importantes.

A lo largo del cuarto capítulo, dedicado al ─análisis empírico─, podremos encontrar todos los datos obtenidos del análisis, la muestra y variables seleccionadas, las características de los modelos utilizados, los resultados y los restaurantes y puestos de comida referentes. Para finalizar, se expondrán las conclusiones de los datos obtenidos a lo largo de este trabajo.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. CONCEPTO DE EFICIENCIA

La eficiencia es un fenómeno estudiado en el ámbito económico y se refiere a la necesidad de una menor asignación de factores productivos de un determinado nivel de bienes y servicios. Desde el inicio de la metodología la eficiencia es considerada un concepto de gran importancia en el estudio económico. Se considera que un sistema eficiente es aquel en el que un individuo no podrá mejorar su situación sin que empeore la de otro. La Real Academia Española la define como la "capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado".

El concepto puede ser utilizado en diferentes contextos. Por un lado, la eficiencia en administración hace referencia a la menor cantidad y correcta utilización de recursos para alcanzar un determinado objetivo. Por otro lado, se encuentra la eficiencia en economía que puede aplicarse en dos ámbitos. El primero se refiere al empleo de recursos para satisfacer los deseos y necesidades de los individuos que forman una sociedad y, el segundo, al uso de la mínima cantidad de recursos que se precisan para producir con la finalidad de obtener beneficios u objetivos definidos.

2.2. EFICIENCIA ECONÓMICA

Centrándonos en esta, se puede deducir que es un concepto teórico al que es probable aproximarse pero nunca alcanzarse. Así, los especialistas del área estiman que es más viable opinar acerca de las cantidades de pérdidas y contrastar la realidad y la eficiencia para definir la eficiencia de la economía. Cuanto mayor sea la eficiencia económica de una empresa, menores serán sus costes y, por tanto, sus beneficios.

Asimismo, es un concepto formado por dos aspectos importantes como son la eficiencia productiva y la eficiencia de intercambio y de consumo. En la eficiencia productiva al utilizar tanto la mejor tecnología como todos los recursos disponibles, resulta difícil aumentar la actividad productiva sin tener que reducir la producción de otro bien. Con ello se entiende que la capacidad productiva no puede aumentar con la reasignación de los recursos, esto lo único que haría es reducir la capacidad de producción de otros bienes. La única forma de aumentar la capacidad productiva es incrementando los recursos disponibles o adquiriendo una tecnología más desarrollada. Con ello, la producción económica alcanza una considerable productividad.

Sin embargo, en la eficiencia de intercambio y de consumo, la distribución de los bienes no debe ser transformada y, en caso de que lo sea, esta nueva redistribución beneficiará a unos y desfavorecerá a otros. Así, se puede deducir que la redistribución de factores y de bienes es imposible realizarla para que, simultáneamente, tenga la capacidad de maximizar el bienestar de todos los individuos. Ello se conoce como Óptimo de Pareto.

Finalmente debemos puntualizar que se genera eficiencia económica cuando se alcanzar, de manera simultánea, tanto la eficiencia productiva como la eficiencia de intercambio y de consumo.

2.2.1. TIPOS DE EFICIENCIA ECONÓMICA

Entre los diferentes tipos de eficiencia económica destacan la eficiencia de escala, la eficiencia de alcance, la eficiencia de costes y la eficiencia de beneficios.

I. Eficiencia de escala. Son numerosos los conceptos de eficiencia de escala en la literatura económica, pero el que ha permanecido en la actualidad y el más restrictivo, señala que cuando una empresa aumenta la escala productiva consiguiendo disminuir costes por unidad de producto y manteniendo la proporción de recursos empleados, están presentes las economías de escala. Para Gold (1981, pág 15) la escala puede definirse como "el nivel de capacidad de producción planificada que determina el nivel de especialización alcanzado en la subdivisión de las distintas actividades del proceso productivo". Esto significa que los incrementos en la escala tienden a producir cambios en el grado de especialización del equipo, en el tipo de input utilizado, en el tipo de trabajo y en la organización general de la dirección.

II. Eficiencia de alcance. La explicación del concepto de coste en las empresas tiene su origen en los trabajos de Baumol (1977), Panzar y Willig (1977,1981) y Willig (1979). Las economías de alcance se pueden determinar como aquellas economías que se dan cuando en una empresa resulta más barato fabricar los productos de forma conjunta que hacerlo de forma separada en diferentes empresas especializadas. La idea es que dos productos puedan compartir, en el proceso de producción, el mismo equipo y personal, de manera que los costes productivos en su conjunto sean menores que los costes de hacerlo por separado.

III. Eficiencia de costes. Farrel (1957) señala que la eficiencia hace referencia a la capacidad de una empresa para utilizar la mejor combinación posible de input y output dados sus precios relativos. A este concepto se le conoce como eficiencia asignativa que, junto a la eficiencia técnica, forman la eficiencia X. Según Farrell (1957), Kopp y Diewert (1982) esta eficiencia se define como la capacidad de una empresa para producir, con un nivel de tecnología dada, una cierta cantidad de output con el mínimo coste.

IV. Eficiencia de beneficios. El objetivo de una empresa no es solo disminuir sus costes, como se ha señalado en el concepto anterior, sino elegir una óptima combinación de output que permita maximizar el beneficio. En este sentido, la eficiencia de beneficios es el concepto de eficiencia más adecuado para valorar el resultado total de una empresa ya que tiene en cuenta el efecto de su actividad tanto por la parte de los costes como de los ingresos.

2.3. EFICIENCIA TÉCNICA

Como bien se ha nombrado con anterioridad en la definición de eficiencia de costes, sabemos que la eficiencia técnica está relacionada con la eficiencia asignativa y, ambas forman, la eficiencia X. La eficiencia técnica y productiva son conceptos que normalmente se emplean de manera similar, sin embargo son varias las diferencias que existen. Diversos autores delimitan estos conceptos.

Koopmans (1951) fue el primero que definió la eficiencia técnica afirmando, que una factible combinación de los recursos y productos es eficiente técnicamente, si es tecnológicamente difícil incrementar un producto o disminuir un recurso sin disminuir de manera simultánea al menos otro producto o incrementar otro recurso.

A su vez Farrel (1957) dividió por primera vez el concepto en dos componentes: eficiencia técnica y asignativa. Para Farrel la eficiencia asignativa consiste en seleccionar, entre las combinaciones que son técnicamente eficientes de recursos y productos, aquellas que, teniendo en cuenta los precios de esos recursos, resulten más económicas.

Banker, Charnes y Cooper (1984) consideran que la eficiencia técnica está formada por la eficiencia técnica pura y la eficiencia técnica de escala. Mientras que la

primera se refiere a la óptima utilización de los factores de producción, la segunda mide el grado en que una unidad de producción actúa en condiciones óptimas.

Todos estos conceptos presentan similitudes, por lo tanto, la eficiencia técnica queda definida como la habilidad de alcanzar el máximo producto posible dados unos factores productivos y una tecnología determinada. De otra manera, la eficiencia técnica hace referencia a la capacidad de producir en la frontera de posibilidades de producción (FPP).

2.4. EFICIENCIA Y FRONTERA DE PRODUCCIÓN

La necesidad de evaluar la eficiencia de cualquier empresa implica conocer el comportamiento a través de algún método de estimación. De ahí que existan tanto métodos más tradicionales que se han utilizado para medir la eficiencia con el empleo de recursos productivos, como métodos más avanzados basados en la representación de la tecnología o, lo que es lo mismo, en la función de producción.

Entre los primeros, destaca el método tradicional para medir la eficiencia técnica basado en el cálculo de la productividad parcial (PP) y de la productividad total de los factores (PTF). La productividad parcial hace referencia al cálculo que relaciona la producción con tan solo un factor y, el segundo relaciona los bienes que se producen y los precios a los que son vendidos, con los bienes comprados y el precio al que se adquiere.

Los indicadores de la productividad parcial tienen limitación al poder obtener dos indicadores iguales con niveles tanto de input como de output totalmente diferentes o, clasificar a unidades que son eficientes en inferior condición que otras que no aprovechan las probabilidades de producción.

De igual manera, se puede conseguir una aproximación a la productividad global de la empresa o productividad total de los factores llevando a cabo ponderaciones a los diversos recursos y productos. Una vez hayan sido determinadas las ponderaciones, que sirven de precio fijo de cada bien, se debería centralizar a un grupo de unidades cuyas prioridades con respecto a la producción se manifestase en esos precios. El uso de los costos por unidad como una alternativa a la eficiencia, podría ser criticada ya que los precios pueden variar a lo largo de los años.

Estas son las razones principales que han permitido el desarrollo de los métodos de frontera, que se basan en buscar un óptimo para equiparar la producción de la empresa con la que resulte semejante a ella. Por tanto, un aspecto importante es el método que se adopta para estimar la frontera de producción, el cual va a ser explicado en el siguiente epígrafe.

2.4.1 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LAS FRONTERAS DE PRODUCCIÓN

Existen diversos métodos de estimación de las fronteras de producción, los cuales se pueden dividir en dos grandes grupos: los métodos que utilizan aproximaciones paramétricas y los que utilizan aproximaciones no paramétricas.

- Métodos paramétricos: estas aproximaciones precisan de formas funcionales que determinen la relación entre los elementos y los productos. Los parámetros son obtenidos a través de observaciones reales y son los que caracterizan la frontera. Permite el cálculo de parámetros mediante estadísticos o de programación matemática.
    - Estadísticos: también llamados métodos econométricos, han sido los más utilizados, especialmente el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), pero la función de producción no manifiesta la frontera de posibilidades de la unidad que se estudia. Los métodos econométricos pueden ser:
        - Deterministas: se da cuando los datos son constantes.
        - Estocásticos: se da cuando los datos son variables aleatorias.
    - Programación Matemática: la estimación paramétrica se puede realizar resolviendo un problema de Programación Lineal como el siguiente método del Simplex:

      Min Z= 3X1+ 5X2

      S.A

      2X1 + X2 > 3

      3X1 + 2X2 > 5

      X1, X2 > 0

      Entre los métodos de Programación Matemática destacan:
        - Deterministas: los datos son constantes conocidas.

- Estocásticos: las fronteras estocásticas permiten una medición objetiva de la eficiencia técnica al asegurar que todas observaciones estén en la frontera de producción o por debajo.

- Métodos no paramétricos: en las aproximaciones no paramétricas no es necesario establecer una tecnología para determinar las relaciones existentes entre los recursos y los productos, tan solo hay que determinar ciertas preferencias que deben satisfacer los puntos del total de la producción, de esta manera los datos son envueltos, especificando así si los puntos pueden corresponder o no a la frontera de producción con esas prioridades.

  Los métodos no paramétricos están basados en técnicas de programación matemática. Pueden ser deterministas o estocásticos en función de si los datos son constantes conocidas o son variables aleatorias.

  Entre los métodos no paramétricos basados en programación matemática que son deterministas podemos encontrar dos técnicas que miden y evalúan la eficiencia de las unidades de decisión: Free Disposal Hull (FDH) y el análisis envolvente de datos (DEA). Ambos son métodos que no exigen la presencia de una función probabilística para su utilización.

Una vez definidos ambos modelos, hemos de decir que son diversas las ventajas y los inconvenientes que presentan tanto los métodos paramétricos como los no paramétricos. Existen autores que prefieren las técnicas paramétricas y, otros como son que prefieren las no paramétricas.

Por un lado, la principal ventaja de los métodos paramétricos es la probabilidad de poder obtener los valores descompuestos del error del modelo, el elemento aleatorio y la ineficiencia, aceptando un análisis económico de ambos valores. Llevar a cabo distribuciones sobre los componentes del error posibilita realizar consideraciones estadísticas sobre los resultados de las estimaciones que se han obtenido. Entre las desventajas que destacan son la determinación de la forma funcional y las condiciones distribucionales, convirtiéndose en una considerable dificultad cuando existen varios inputs y outputs.

En cuanto a los métodos no paramétricos las principales ventajas que presentan son la no necesidad de aceptar distribución alguna ni para la ineficiencia ni la para la función de producción y posibilitar el uso de múltiples inputs y outputs. Entre los

principales inconvenientes se pueden añadir que no permite descomponer el error del método ya que se estima que su valor es imputable a la propia ineficiencia y no se considera la existencia de errores de medida y de variaciones aleatorias y, habitualmente no tiene en cuenta los precios.

2.5. ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS

El método análisis envolvente de datos (DEA) es una alternativa no paramétrica basada en el empleo de la programación matemática, que proporciona estimaciones de las fronteras de producción o las posibilidades de producción eficientes. Es un enfoque que está "orientado a los datos" para valorar el desempeño de un grupo de entidades similares denominadas unidades de toma de decisión (DMUs), que utilizan múltiples inputs en outputs.

El fin que dio origen al análisis envolvente de datos fue la necesidad de evaluar lo bien que está trabajando una organización, de tal forma que se pueda calcular de manera cuantitativa un valor que nos facilite conseguir dicha información.

El origen de esta metodología se remonta a los años setenta, cuando Charnes, Cooper y Rhodes (1978) publicaron Charnes et al. (1978). Fue un estudio en el que evaluaron, mediante modelos de programación lineal, programas de educación de varias escuelas públicas de EE.UU que funcionaban de forma semejante atendiendo a parámetros tanto de entrada como de salida. Para esta evaluación la eficiencia se calculó como el cociente entre la producción y los recursos.

Para comprender mejor este concepto, se van a detallar algunas ventajas y limitaciones importantes. Entre las ventajas del modelo DEA destacan las siguientes:

- El modelo DEA admite múltiples inputs y outputs.
- El modelo DEA no requiere hipótesis de relación funcional entre los inputs y los outputs.
- Las unidades se equiparan con otras unidades o una mezcla de ellas.
- Los inputs y outputs pueden estar representados en distintas unidades, tanto en unidades físicas como en unidades monetarias.

En cuanto a las limitaciones son varias las que presenta:

- La metodología no paramétrica posee la ventaja de la considerable flexibilidad y la ausencia de errores de especificación, pero posee el inconveniente de ser una técnica determinista, por lo que la existencia de observaciones atípicas puede sesgar las medidas de eficiencia conseguidas gravemente.
- Al ser un método no paramétrico, los test de hipótesis estadísticos son complicados de aplicar.
- Este análisis no funciona bien cuando el número de DMUs es bajo.

2.6. TERMINOLOGÍA PROPIA DE LOS MODELOS DEA

Los modelos DEA emplean el *know-how* del análisis de las DMUs, de tal manera que identifican las eficientes y las ineficientes, además de establecer objetivos de progreso para las segundas a partir de resultados de las primeras, es decir, llevan a cabo un *benchmarking* de las unidades analizadas, utilizando exclusivamente información de las propias empresas, sin necesidad de elaborar supuestos teóricos.

Para una mejor comprensión de estos modelos, es necesario conocer unos conceptos previos relativos a los modelos. Estos conceptos son: retornos de escala constante, retornos de escala variable, orientación de entrada y orientación de salida.

- <u>Retornos de Escala Constante (CRS)</u>: se denomina CRS al hecho de estimar que cualquier unidad puede lograr el rendimiento de las eficientes, con independencia de su tamaño. La eficiencia calculada es la global, ya que todas las DMUs tienen como referencia a las de superior productividad. Esta consideración las DMUs posibles quedan reducidas al siguiente conjunto:

$$T_{CRS} = \{(\vec{x}, \vec{y}) : \exists \vec{\lambda} \geq 0, \vec{\lambda} X \leq \vec{x}; \vec{\lambda} Y \geq \vec{y}\}$$

  Donde X e Y son las matrices de las entradas y salidas observadas en las unidades del problema y ambas tienen tantas filas como DMUs. Para X existen tantas columnas como entradas hayamos considerado. Para Y, hay tantas columnas como salidas. Además, λ es un vector formado por tantas componentes como DMUs tenga el problema.

  Una vez explicado este concepto, podemos añadir que los modelos que emplean el retorno constante son los siguientes:

  - Modelos Ratio
  - Modelos CCR

- Retornos de Escala Variable (VRS): se denomina VRS al hecho de valorar que determinadas unidades de diferente tamaño al de las eficientes pueden no ser capaces de alcanzar la productividad de ellas. Así, el estudio se va a realizar mediante la eficiencia técnica. Al igual que antes, el conjunto de posibles puntos para problema es:

$$T_{VRS=}\left\{(\vec{x},\vec{y}): \exists\vec{\lambda} \geq 0, \vec{\lambda}X \leq \vec{x}; \vec{\lambda}Y \geq \vec{y}; \vec{\lambda}\vec{e}^{T} = 1\right\}$$

  La suma de los elementos del vector λ tiene que ser igual a la unidad y se debe calcular la eficiencia técnica.

  El concepto retorno de escala variable es considerado en los modelos BCC.

  - Modelo BCC- Input
  - Modelo BCC- Output

- Orientación de entrada (Input): se refiere al hecho de que la eficiencia se basa en la minimización de los recursos que se consumen considerando constantes los outputs.
- Orientación de salida (Output): se refiere al hecho de que la eficiencia se basa en la maximización de los outputs generados considerando constantes los inputs utilizados.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR HOSTELERO

3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los establecimientos de comida y bebida aparecieron cuando nuestros antepasados efectuaron el cambio de una vida nómada a una vida sedentaria. En la Mesopotamia neolítica ya existían locales en los que servían comida y bebida. Las casas de comida de Babilonia ofrecían menús similares a los que se ofrecen actualmente. Por su parte, los griegos y los romanos tenían un estilo de vida culinario. En la antigua Grecia, a las reuniones con comida y bebida se les denominó *symposiums*. En la época romana aparece el comercio de alimentos y la mayoría de la población acudía a puestos callejeros y tabernas. Así es como aparecieron hospederías, tabernas, ferias y albergues de mercados, todos divididos según la clase social. Poco después, nace la hostelería en la península ibérica, con la asistencia al peregrino en el Camino de Santiago en hospederías o alberguerías y, la taberna y los juegos de mesa, se extienden. Fue así como nació el tapeo español y las cinco comidas diarias.

Sin embargo, no fue hasta el siglo XVIII cuando aparecieron establecimientos que responden al actual concepto de restaurante. El restaurante Botín de Madrid se denominó como el más antiguo del mundo, pero fue un hombre panadero quien acuñó el término para nombrar a este tipo de establecimientos. En ese mismo año, aparecieron en París nuevas casas de comida para burgueses, a las que ya se les llamaba restaurantes y desde donde se extendieron por toda Europa. Poco a poco surge el concepto moderno *a la carta*, el servicio a la francesa y aparecen los primeros restaurantes verdaderamente lujosos y caros, aunque aún diferenciados por su status, por lo que fueron el resultado de una nueva forma de vida moderna. El nuevo concepto de restauración creó una distinción de clases y era frecuentado por las familias más ricas y adineradas. A finales de siglo, empieza a desarrollarse el término gastronomía y aparecen los primeros expertos y críticos gastronómicos, además de chefs para cocinar en las casas aristocráticas.

En el siglo XIX se impone en Francia un nuevo tipo de servicio, el servicio a la rusa. Es una técnica de servicio basada en la utilización de una mesa auxiliar fácil de transportar, en la que los platos son preparados frente a los comensales para así mostrar los ingredientes y productos previamente a los clientes. Es un servicio que se utiliza en eventos formales. La evolución es notable, especialmente, con la aparición de establecimientos para todas las clases sociales y con la publicación por mujeres de

recetas para restaurantes. En el siglo XX los restaurantes se clasifican en diferentes categorías en función del poder adquisitivo. Por un lado, se encuentran los restaurantes *à la carte* para clientes adinerados, por otro los restaurantes de precio fijo y, por último, los *bouillons* para las clases humildes. Aparecen los primeros *automat* y se hacen populares los restaurantes de comida rápida. El aumento de franquicias de comida rápida hace que la alimentación se globalice provocando grandes cambios en los hábitos de consumo y preferencias en cuanto a la elección de establecimientos. Las diferencias sociales, independientemente del tipo de establecimiento, desaparecen y los bares son considerados como un lugar de citas y reuniones.

3.2. EL SECTOR HOSTELERO A NIVEL NACIONAL

El término restaurante hoy en día hace referencia a un establecimiento de servicio de comida y bebida para ser consumidas en el local o para llevar. Actualmente, existen una gran cantidad de restaurantes diferentes que ofrecen diversos servicios y especialidades. En general, dentro del sector servicios la sección de actividad que mayor número de personas ocupadas emplean es la hostelería, siendo en 2018 del 23,4% sobre el total, abarcando un total de 287.273 empresas. En un nivel más desagregado, el sector servicios de comidas y bebidas, fue la división de actividad económica con una mayor contribución a la facturación, un 9,7% del total en el año 2018 y, con una media, de 1.207.960 de personal ocupado. Sin embargo, desde el punto de vista de la productividad, este sector fue el que menor valor añadido por persona ocupada obtuvo, con 17.063 euros en ese mismo año. En cuanto a la inversión en activos materiales realizada por la sección hostelería, la cifra supuso un 12,4% del valor añadido (INE, 2018).

Estos datos son el reflejo de la posición que ha alcanzado nuestro país en cuanto a la gastronomía mundial, al ser considerado como destino gourmet tanto para turistas como para comensales. La situación geográfica, el clima, las mezclas culturales y la gran variedad de productos y establecimientos, convierten a España en un lugar atractivo turísticamente. Se alza como una potencia global en gastronomía y, en 2018 el peso de la gastronomía en la economía supuso el 33% del PIB y dio empleo al 18% del total de trabajadores (KPMG, 2019). Sin ser un sector de actividad específico, abarca cuatro grandes ramas de actividad: agricultura, ganadería y pesca, industria de la alimentación y bebidas, comercio al por mayor y por menor de alimentos y bebidas y

servicios de alojamiento y de comida y bebida. La competencia entre precios ha dado paso a la búsqueda de una mayor calidad, permitiendo posicionar a algunos productos gastronómicos españoles entre los más destacados del mercado internacional y a varios restaurantes entre los mejores del mundo. Además, en los últimos años el turismo gastronómico ha crecido considerablemente, pues muchos de los turistas viajan a España atraídos por la comida. En la actualidad, en la cocina española predominan dos tipos de establecimientos, por un lado se encuentran los restaurantes que ofrecen una cocina clásica y, por otro, están los que ofrecen una cocina novedosa con técnicas ingeniosas. En esta última categoría, los expertos consideran que la innovación tecnológica y creativa en la cocina permitirá el crecimiento de este sector gastronómico. Asimismo, la dieta mediterránea cuenta con una gran aceptación internacional, relacionada con sus propiedades positivas sobre la salud, algo que puede generar oportunidades de negocio tanto para los productos como para los cocineros españoles. El desarrollo de la dieta mediterránea está ligado al cambio del hábito del cliente en la hostelería que implica, además, un cambio en el trabajo del cocinero y en el modelo del restaurante. Hace 20 años, en los restaurantes solo se buscaba comer, sin importar el tipo de alimentación. En la actualidad, este concepto ha sufrido una gran transformación, pues cada vez más nos centramos en la gastronomía y en una alimentación saludable y de calidad. La consecuencia es que el concepto de nutrición y vida saludable tiene un gran peso para los chefs, que son conscientes que en cualquier establecimiento tienen que tenerlo en cuenta (Garaulet, 2019).

España está posicionada entre los países más representativos en los dos grandes referentes internacionales de restauración de calidad como son la Guía Michelin y la lista The World´s 50 Best Restaurants, las cuales destacan los mejores restaurantes del mundo. En concreto, es el quinto país del mundo con más estrellas Michelin (tabla 1) y con más restaurantes en la lista de los 50 mejores restaurantes del mundo (tabla 2). En nuestro país hay varios restaurantes que han sido galardonados por la guía francesa, siendo el quinto país con más estrellas Michelin del mundo, superado únicamente por Japón, Francia, Italia y Alemania. Todo ello refleja, que la alta calidad de la hostelería española justifica el mayor número de estrellas.

Tabla 1. Ranking de los 10 países con más estrellas Michelin. Año 2018

País	Establecimientos con 3 estrellas	Establecimientos con 2 estrellas	Establecimientos con 1 estrella	Establecimientos totales
Japón	34	163	586	783
Francia	27	84	504	615
Italia	9	41	305	355
Alemania	11	39	250	300
España	11	25	159	195
EE.UU	14	25	127	166
UK	5	19	140	164
Bélgica	2	22	108	132
China	10	22	87	119
Suiza	3	19	94	116

Fuente: Elaboración propia en base a la Guía Michelin (2018).

Tabla 2. Países con mayor presencia dentro de la lista "50 Best". Año 2018

País	Nº restaurantes entre los 50 Best	País	Nº restaurantes entre los 50 Best
España	7	**Australia**	1
EE.UU	6	**Eslovenia**	1
Francia	5	**Suiza**	1
Italia	4	**Dinamarca**	1
Reino Unido	4	**Turquía**	1
Japón	3	**Sudáfrica**	1
Perú	3	**Alemania**	1
Tailandia	2	**Brasil**	1
México	2	**Chile**	1
Austria	1	**Singapur**	1
Rusia	1	**Noruega**	1
China	1		

Fuente: Elaboración propia en base "The World´s 50 Best Restaurants, 2018".

3.2.1. TIPOS DE RESTAURANTES EN ESPAÑA

En España predominan numerosos tipos de restaurantes, desde los más clásicos hasta los más innovadores. Entre los clásicos se encuentran: el restaurante buffet, de comida rápida, de alta cocina (gourmet), temáticos y bares. Desde el punto de vista de los más innovadores, como bien se ha mencionado en el epígrafe anterior, la innovación tecnológica y creativa en el mundo de la restauración está siendo un factor clave en el desarrollo de este sector. A continuación, se procede a explicar los cinco nuevos tipos de restaurantes basados en la transformación digital y en las nuevas tendencias de consumo:

I. Ghost restaurants: o "restaurantes fantasmas" son un nuevo tipo de restaurante que carece de un local y en el que solo atienden pedidos de reparto a domicilio, por lo que son cocinas diseñadas única y específicamente para esta función. Es un nuevo modelo innovador que requiere una menor inversión.

II. Restaurantes monoproducto: son aquellos restaurantes cuyo principal objetivo es la búsqueda de la excelencia con un producto de alta calidad sobre el que perfeccionan el resto de la carta. Este tipo de negocio hostelero se puede encontrar principalmente en Madrid y Barcelona. En las dos grandes ciudades se ha convertido en tendencia, pues su elemento esencial y diferenciador es la calidad del producto y creatividad, que pueden generar nuevas experiencias gastronómicas a los comensales.

III. Restaurantes saludables: la salud es un valor importante en la restauración, que ya entendió el potencial de unir las recetas a la salud desde el punto de vista nutritivo. Por ello, cada vez son más los restaurantes que destacan los valores nutritivos saludables de los platos.

IV. Restaurantes kilómetro 0: a la tendencia de los restaurantes saludables se ha unido este nuevo concepto de restauración, basados en la protección del medio ambiente y en la búsqueda de productos de alta calidad que se diferencian del resto por estar situados en su mismo entorno geográfico. Es una manera de apoyar al productor local y de reducir el consumo de combustible en el transporte.

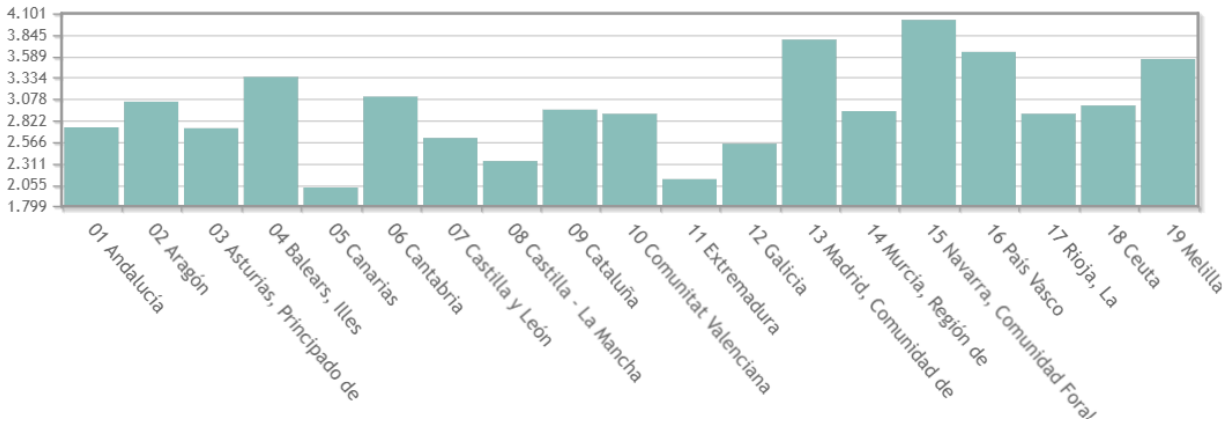
V. Restaurantes Fast Casuals: estos tipos de restaurantes pretenden acabar con el concepto de comida rápida Fast Food, pasando de la comida rápida y poco saludable a comida sana, de calidad y con un servicio rápido.

3.3. EL SECTOR HOSTELERO EN ANDALUCÍA

Andalucía cuenta con su propia gastronomía, muy variada y con diferencias entre las provincias de costa y de interior. Su origen se remonta a la edad media, cuando la revolución cultural dio lugar a la revolución verde de Al-Andalus. Dicha evolución convirtió al territorio andalusí en un referente gastronómico que se desarrolló hasta alcanzar límites extraordinarios. Poseía gran importancia científica, pues médicos con conocimientos culinarios afirmaban, que la buena alimentación era un gran recurso para la salud. La cocina se consideró una ciencia y la dieta una práctica sanadora, de ahí la importancia que actualmente se le da a la dieta mediterránea en el territorio nacional, pero más especialmente, en el territorio andaluz.

El atractivo gastronómico de esta comunidad permite atraer a numerosos visitantes de todas partes del mundo, por lo que podemos concluir que el sector hostelero de servicios de comidas y bebidas, supuso en 2018, una cifra de negocios del 2,7% del PIB. Asimismo, el porcentaje de personal ocupado fue del 2,02% del PIB en ese mismo año. La inversión de activos materiales ascendió al 15,22% del PIB (INE, 2018). Es un sector que aporta un considerable valor añadido a la economía española. Para percibir cómo se distribuye el gasto medio por persona total en restaurantes y bares en cada comunidad autónoma, a continuación, se muestra un gráfico que lo detalla (gráfico 1). Como se puede comprobar, Andalucía es una de las comunidades que mayor gasto realiza en el sector hostelero, tan solo por detrás de la Comunidad de Madrid y de Cataluña.

Gráfico 1. Importe en gasto total y gastos medios por grupos de gasto, según comunidad autónoma de residencia (unidades: euros). Año 2018



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2018).

3.4. EL SECTOR HOSTELERO EN JAÉN

Una vez descrito el sector a nivel nacional y a nivel autonómico, vamos a centrarnos en Jaén capital. Jaén está posicionada geográficamente en una situación de privilegio, ofreciendo una atractiva cultura y una gastronomía de calidad. Esta calidad de la gastronomía se refleja, especialmente, en la materia prima propia de la provincia como es el aceite de oliva. Un producto que se encuentra en cualquier restaurante y bar de la provincia, lo que permite que los establecimientos cuenten con un especial privilegio. Esto se traduce en una mejora de la actividad económica en el sector servicios, siendo el porcentaje de contratos en este sector del 33,40% en 2018 produciéndose un incremento en relación con el total. La suma de contratos en ese mismo año en la hostelería ascendió a 68.975, lo que supone un 11,77% del total, una cifra considerablemente elevada en relación con los demás sectores. En la actividad "servicios de comidas y bebidas", el mes con una mayor contratación de personal es en mayo, con 7.430 contratos en 2018 y, el menor número se produce en enero, con 2.137 contratos. Esta actividad es la segunda con un mayor número de contratos, en primer lugar se encuentra la agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas (SEPE, 2019).

Siguiendo con la gastronomía, como bien hemos comentado anteriormente, el aceite de oliva es el producto en nuestra provincia por excelencia, por lo que en la mayoría de los platos jiennenses destaca, sobre todo, en la dieta mediterránea, aportando sabor y color a cada uno de los platos. La calidad y variedad de las materias primas son factores que predominan en la gastronomía de esta ciudad, ya que se caracteriza por los numerosos platos nutritivos dando lugar a una cocina diferenciada.

La cocina jiennense también es distinguida por los restaurantes y bares culinarios entre los que destacan "las tapas", que son pequeñas porciones de comida servidas junto con una bebida. Es un concepto que probablemente surgió tras la guerra civil, pues el hambre y la escasez reinaban y el intento de mantener la costumbre de comer en un restaurante pero sin acceder a lujos, hizo popular la tapa. Las personas podían disfrutar de bebida y pequeños aperitivos pero de manera más económica. Esto permitió a restaurantes ofrecer un nuevo tipo de comida. De esta forma la tapa evolucionó hasta convertirse en una nueva manera de comprender la cocina. Actualmente, el tapeo es típico en Andalucía y, especialmente, en Jaén. Forma parte del

estilo de vida de esta capital, en la que no solo se ha conservado la tradición, sino que es una costumbre que se ha potenciado considerablemente durante los últimos años y en la que bares y restaurantes están adquiriendo cada vez más prestigio.

Hay numerosos servicios de restauración en Jaén, pero pocos son los que poseen una estrella Michelín. En nuestra capital, a pesar de ser de reducido tamaño, contamos con restaurantes de calidad y prestigio como son Casa Antonio, Bagá, MangasVerdes, Dama Juana, Yuma´s y Horno de Salvador. Los tres primeros, elaboran sus platos a partir de la cocina moderna, sin embargo, los dos últimos se centran en la cocina tradicional, si bien Dama Juana alterna ambas. Todos ellos tienen un único objetivo, que es ofrecer una cocina y un servicio de calidad con productos propios de la provincia. Se basan en la innovación culinaria y el dinamismo de sus platos para captar la atención de clientes con diferentes perfiles y para que cada experiencia sea única.

Otro aspecto que destaca la importancia de los restaurantes son los soles Repsol. La Guía Repsol surgió en 1979 y desde entonces, su principal objetivo, ha sido que viajeros descubran los atractivos gastronómicos y turísticos de toda España, diferenciándolos con un símbolo que mida cuantitativamente la calidad culinaria. Los soles Repsol reflejan las distinciones que reciben anualmente los mejores restaurantes y cocineros tanto de España como de Portugal. Cuando un establecimiento adquiere uno, significa que posee una cocina de gran calidad y una variedad suficiente. Cuando posee dos, la guía garantiza una cocina y un servicio con una excelente calidad. Por último, cuando los Soles son tres, es decir, la máxima cifra que un restaurante puede conseguir, se considera un gran establecimiento ya que el trío de símbolos diferencia a los mejores restaurantes anuales. Actualmente, según la Guía Repsol (2020), en nuestra capital contamos con varios establecimientos distinguidos con esta distinción:

- Dos Soles: Bagá
- Un Sol: Dama Juana
- Recomendados: Bar 82

Para concluir con este epígrafe, debemos resaltar que Jaén posee un gran potencial en el sector hostelero. Con la dieta mediterránea y la gran variedad gastronómica, nuestra capital ha logrado diversas estrellas Michelín y cuenta con restaurantes y cocineros que han conseguido posicionarse entre los mejores de España.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS EMPÍRICO

4.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Los restaurantes elegidos, así como los datos obtenidos han sido seleccionados en función de la terminología del Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI), accesible desde la página web de la biblioteca de la Universidad de Jaén. Dicha base de datos es una herramienta que proporciona información de más de 2,7 millones de empresas españolas y más de 800.000 portuguesas. Este sistema permite llevar a cabo distintas operaciones, como constituir un fichero de clientes y proveedores para saber su evolución financiera, realizar análisis de créditos ajustados a casos particulares, elaborar informes periódicos, posicionar a las empresas con respecto a la competencia, identificar a candidatos para la adquisición, fusión o asociación de empresas o recibir input para la evolución de dotación de rating interno. Además de las funciones anteriores, es un software que proporciona un sistema de análisis de balances que permite obtener información sobre empresas utilizando numerosas combinaciones de criterios, visualizar las cuentas en cualquier formato, realizar un análisis de la empresa pudiendo incorporar variables y periodos de tiempo seleccionados por el usuario, ver las opciones de análisis incluyen el posicionamiento de empresas o la distribución de variables en grupos y percibir gráficos que muestran el balance, la cuenta de pérdidas y ganancias y numerosos tipos de comparaciones.

Para la elaboración de este trabajo nos hemos centrado dentro de esta base de datos, en la actividad de *servicios en restaurantes* y, más concretamente en función de la clasificación industrial (CNAE 2009), en *restaurantes y puestos de comida*. Todos los datos utilizados en este estudio corresponden al año 2018, último año en el que se ha podido recopilar toda la información necesaria para nuestro análisis. La muestra seleccionada contiene 25 restaurantes de Jaén. Si bien, existen diferencias significativas entre ellos, al incluir desde pequeñas tabernas hasta grandes establecimientos de restauración. Todos ellos se muestran en la siguiente tabla junto a la fecha de constitución, extraída también de la base de datos SABI:

Tabla 3. Restaurantes y puestos de comida seleccionados

Nº	Nombre del establecimiento	Fecha de constitución
1.	Restcargan S.A	09/06/1994
2.	Tabernas Panaceite S.L	14/05/2015
3.	Hermanos Lerma S.L	12/03/1984
4.	Ernesto D´Italia S.L	17/07/1996
5.	Taberna Volapies Jaén S.L	17/05/2012
6.	Berxog Company S.L	24/07/2012
7.	Creaciones Culinarias	27/03/2017
8.	El Jaral Muñoz Beltran S.L	01/04/1997
9.	El Pinar de Martos S.L	14/03/2017
10.	Comidas El Algarrobo S.L	31/07/2018
11.	Del Moral y Velasquez S.L	02/06/2017
12.	La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L	17/04/2015
13.	Rusmi S.L	25/01/1996
14.	Restaurante El Balcón S.L	16/01/1996
15.	Hacienda Las Yeguas S.L	12/02/2002
16.	Mercaderes Xauen S.L. Laboral	02/03/2018
17.	Mercaderes Gourmet S.L	01/10/2013
18.	Iberos Hostelería S.L. Laboral	20/07/2018
19.	Hostelería de Jaén S.L	23/01/1992
20.	La Casería de Cristóbal S.L	09/11/1998
21.	Evolución y Desarrollo Jaén S.L	15/12/2017
22.	Boomerang Hostelería S.L	13/11/2003
23.	Teppanyaki Grill S.L	01/07/2014
24.	Casa Weiyi S.L	06/05/2010
25.	Boureshos S.L	11/07/2013

Fuente: Elaboración propia en base SABI.

4.2. SELECCIÓN DE VARIABLES

Dentro de la metodología DEA es necesario seleccionar un conjunto de variables tanto inputs como outputs para la construcción de la frontera de eficiencia. El término inputs hace referencia al conjunto de recursos o factores necesarios para la producción, mientras que el concepto de outputs señala el producto que sale del establecimiento .Por ello, en este estudio hemos optado por las siguientes:

Tabla 4. Variables de inputs y outputs utilizadas para el análisis DEA

Inputs	Outputs
✓ Número de empleados ✓ Aforo ✓ Gastos de explotación	✓ Ingresos de explotación

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se van a explicar cada una de las variables utilizadas y, se va a mostrar una tabla (Tabla 5) con la información recopilada acerca de estas variables:

I. Inputs:
   - Número de empleados: total de trabajadores que posee cada restaurante en el año 2018. El número será mayor o menor en función del aforo de cada establecimiento.
   - Aforo: es una variable que muestra la cantidad de clientes que pueden abarcar los establecimientos. Al igual que en la variable anterior, cuanto más grande sea este mayor será el número de empleados, y viceversa.
   - Gastos de explotación (G.E): en este input se han tenido en cuenta los gastos que ha tenido cada restaurante y puesto de comida o, lo que es lo mismo, las compras realizadas por cada uno de ellos.

II. Outputs:
   - Ingresos de explotación (I.E): hace referencia a los ingresos obtenidos por los restaurantes en su actividad económica habitual.

Tabla 5. Valores de las variables inputs y outputs seleccionadas para el análisis empírico. Año 2018

Nombre restaurante	Nº Empl.	Aforo	I.E (€)	G.E (€)
1. Restcargan S.A	32	40	3.043.596	2.673.901
2. Tabernas Panaceite S.L	45	55	2.660.914	2.603.870
3. Hermanos Lerma S.L	20	800	1.757.942	1.650.481
4. Ernesto D´Italia S.L	50	70	981.702	950.307
5. Taberna Volapies Jaén S.L	11	130	861.035	833.347
6. Berxog Company S.L	14	150	817.265	782.474
7. Creaciones Culinarias	11	90	639.308	614.933
8. El Jaral Muñoz Beltrán S.L	6	92	332.354	324.356
9. El Pinar de Martos S.L	7	120	389.362	386.907
10. Comidas El Algarrobo S.L	3	95	108.757	105.823
11. Del Moral y Velasquez S.L	7	45	304.416	298.969
12. La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L	8	130	287.365	237.175
13. Rusmi S.L	4	29	195.276	181.110
14. Restaurante El Balcón S.L	4	250	245.419	238.527
15. Hacienda Las Yeguas S.L	5	300	167.588	163.123
16. Mercaderes Xauen S.L.L	8	40	149.106	161.895
17. Mercaderes Gourmet S.L	6	50	195.714	190.552
18. Iberos Hostelería S.L.L	3	25	25.864	35.832
19. Hostelería de Jaén S.L	3	40	86.314	147.937
20. La Casería de Cristóbal S.L	4	380	28.827	23.431
21. Evolución y Desarrollo Jaén S.L	2	35	82.377	79.484
22. Boomerang Hostelería S.L	9	46	653.773	615.065
23. Teppanyaki Grill S.L	7	90	537.813	555.059
24. Casa Weiyi S.L	5	200	494.396	513.464
25. Boureshos S.L	5	105	327.865	325.195

Fuente: Elaboración propia en base SABI.

La siguiente tabla muestra los valores máximos, mínimos, media y desviación típica de inputs y outputs. Como se puede comprobar, los valores más significativos y que mayor información nos aportan son los dos primeros.

Tabla 6. Estadística descriptiva de las variables seleccionadas para el análisis empírico

	Nº empleados	Aforo	Ingresos de explotación	Gastos de explotación
Máximo	50	800	3.043.596	2.673.901
Mínimo	2	25	25.864	23.431
Media	11,160	136,280	614.973,920	587.728,680
Desviación Típica	12,419	161,254	761.095,998	700.933,585

Fuente: Elaboración propia.

Centrándonos en los datos anteriores (tabla 6), se pueden comprobar las diferencias existentes entre los distintos restaurantes. El restaurante con un mayor número de empleados es Ernesto D´Italia S.L, con un total de 50 en el año 2018. Sin embargo, en el lado opuesto se encuentra Evolución y Desarrollo Jaén S.L con tan solo 2 empleados. El establecimiento con mayor aforo es Hermanos Lerma S.L y, el menor, Iberos Hostelería S.L.L. El que mayores ingresos y gastos de explotación obtiene es Restcargan S.A.

4.3. CARACTERIZACIÓN DEL MODELO UTILIZADO

Una vez señalados los restaurantes y puestos de comida en los que nos vamos a centrar, y definidas las variables que hemos seleccionado para tal estudio, se procede a exponer las características de los modelos a través de los cuales se obtienen los resultados del modelo DEA. La metodología DEA se basa en la programación matemática y permite la elaboración de una frontera de producción, teniendo en cuenta datos de un conjunto de unidades objeto de estudio, denominadas DMUs. Estas unidades serán eficientes si se encuentran sobre la frontera de producción y, por el contrario, serán ineficientes aquellas que no permanecen sobre la misma. Por tanto, esta técnica evalúa la eficiencia de las distintas unidades.

Los modelos DEA se pueden clasificar en:

a. El tipo de medida de eficiencia: modelos radiales y no radiales.

b. La orientación del modelo: input, output o input-output.
c. La tipología de los rendimientos de escala, es decir, la forma en la que los inputs se combinan para obtener un conjunto de outputs. Esta combinación se caracteriza por la existencia de rendimientos a escala constantes o variables (ya definidos en el capítulo teórico).

Dentro de esta metodología, en este estudio nos hemos centrado en dos de ellos, el modelo CCR y BCC, ambos con orientación al output, de forma que la eficiencia se basa en la maximización del output dada la utilización de los inputs. A continuación definimos cada uno de los modelos:

- Modelo CCR: definido y desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978). Proporciona medidas de eficiencia radiales, input u output orientadas y supone convexidad, fuerte eliminación gratuita de inputs y outputs y rendimientos constantes de escala.
- Modelo BCC: desarrollado por Banker, Charnes y Cooper (1984). En este modelo se encuentran incorporadas las variables de holgura y exceso de inputs y outputs y una restricción de convexidad. Es aplicado para el caso de retornos de escala variable.

La formulación matemática del modelo CCR con orientación al output es la siguiente:

$$\text{Max} = \theta$$

S.a.

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \; x_{ij} \geq \; x_{i0} \qquad i = 1, 2, \ldots m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \; y_{rj} \geq \; \theta y_{r0} \qquad \text{r} = 1, 2, \ldots \text{ s}$$

$$\lambda_j \; \geq 0$$

$$\theta = No\ restringida$$

Donde:

- Se consideran n DMUs (j= 1, 2… n) que utilizan los mismo inputs para obtener los mismo outputs, ambos en diferentes cantidades.
- x_{ij} $(x_{ij} \geq 0)$ representa la cantidad de input "i" (i= 1, 2… m) consumida por la j-ésima DMU.
- x_{i0} representa la cantidad de input "i" consumida por la DMU evaluada.
- $y_{rj}(y_{rj} \geq 0)$ representa la cantidad de output "r" (r= 1, 2… s) producida por la j-ésima DMU.
- y_{r0} representa la cantidad de output "r" obtenida por la DMU evaluada.
- λ_j representa la intensidad de la j-ésima DMU.
- Z_0 representa el valor de la función objetivo.
- θ_0 $(\theta_0 \leq 1)$ indica la puntuación de eficiencia técnica global de la DMU evaluada.

La formulación matemática del modelo BCC con orientación al output es la siguiente:

$$\text{Max} = \theta$$

S.a.

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \; x_{ij} \geq \; x_{i0} \qquad i = 1, 2, \ldots m$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \; y_{rj} \geq \; \theta y_{r0} \qquad \text{r} = 1, 2, \ldots \text{s}$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j \; = 1$$

$$\theta = No\ restringida$$

Donde:

- Se consideran n DMUs (j= 1, 2… n) que utilizan los mismo inputs para obtener los mismo outputs, ambos en diferentes cantidades.
- x_{ij} $(x_{ij} \geq 0)$ representa la cantidad de input "i" (i= 1, 2… m) consumida por la j-ésima DMU.

- x_{i0} representa la cantidad de input "i" consumida por la DMU evaluada.
- $y_{rj}(y_{rj} \geq 0)$ representa la cantidad de output "r" (r= 1, 2… s) producida por la j-ésima DMU.
- y_{r0} representa la cantidad de output "r" obtenida por la DMU evaluada.
- λ_j representa la intensidad de la j-ésima DMU.
- Z_0 representa el valor de la función objetivo.
- θ_0 $(\theta_0 \leq 1)$ indica la puntuación de eficiencia técnica global de la DMU evaluada
- $\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$ representa la restricción de convexidad que impone el supuesto de VRS.

4.4. RESULTADOS

En este epígrafe nos vamos a centrar en los tres tipos de eficiencia, mencionados en el marco teórico, y su relación con los modelos DEA. Por un lado, la eficiencia técnica pura (ETP) es la que se obtiene con la aplicación del modelo BCC, por otro, la eficiencia técnica global (ETG) es la obtenida con el modelo CCR y, por último, la eficiencia de escala (EE) es el cociente de la eficiencia técnica global y la eficiencia técnica pura.

La siguiente tabla (Tabla 7) muestra los resultados obtenidos de los tres tipos de eficiencia a partir del modelo establecido. En ella podemos comprobar los restaurantes y puestos de comida que son eficientes y que, por tanto, se encuentran en la frontera de producción. Estos tienen un valor igual a 1, es decir, maximizan el output dada una combinación dada de recursos. Según el modelo CCR se puede observar que hay 4 restaurantes eficientes, Restcargan S.A, La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L, La Casería de Cristobal S.L y Casa Weiyi S.L. En cambio, según el modelo BCC son 7 los restaurantes eficientes, que son Restcargan S.A, La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L, Rusmi S.L, Iberos Hostelería S.L.L, La Casería de Cristobal S.L, Evolución y Desarrollo Jaén S.L y Casa Weiyi S.L. Por último, desde el punto de vista de la eficiencia de escala y al igual que el modelo CCR, se pueden distinguir 4 restaurantes eficientes, Restcargan S.A, La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L, La Casería de Cristobal S.L y Casa Weiyi S.L.

Tabla 7. Resultados de la eficiencia técnica global, eficiencia técnica pura y eficiencia de escala

Nombre restaurante	ETG	ETP	EE
1. Restcargan S.A	1	1	1
2. Tabernas Panaceite S.L	0,898	0,898	0,999
3. Hermanos Lerma S.L	0,935	0,940	0,994
4. Ernesto D´Italia S.L	0,901	0,904	0,996
5. Taberna Volapies Jaén S.L	0,904	0,911	0,992
6. Berxog Company S.L	0,901	0,903	0,997
7. Creaciones Culinarias	0,899	0,903	0,995
8. El Jaral Muñoz Beltran S.L	0,883	0,901	0,980
9. El Pinar de Martos S.L	0,868	0,881	0,985
10. Comidas El Algarrobo S.L	0,861	0,932	0,923
11. Del Moral y Velasquez S.L	0,880	0,907	0,969
12. La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L	1	1	1
13. Rusmi S.L	0,930	1	0,930
14. Restaurante El Balcón S.L	0,891	0,926	0,961
15. Hacienda Las Yeguas S.L	0,855	0,881	0,969
16. Mercaderes Xauen S.L L	0,787	0,839	0,938
17. Mercaderes Gourmet S.L	0,876	0,918	0,953
18. Iberos Hostelería S.L L	0,595	1	0,595
19. Hostelería de Jaén S.L	0,500	0,533	0,937
20. La Casería de Cristobal S.L	1	1	1
21. Evolución y Desarrollo Jaén S.L	0,876	1	0,876
22. Boomerang Hostelería S.L	0,927	0,938	0,987
23. Teppanyaki Grill S.L	0,849	0,889	0,955
24. Casa Weiyi S.L	1	1	1
25. Boureshos S.L	0,876	0,901	0,972

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidas las puntuaciones de eficiencia, en la siguiente tabla (Tabla 8) se muestra la estadística descriptiva de las mismas. Podemos observar que la media de la ETG se sitúa en un 87,5%, lo que indica que hay una ineficiencia del 12.5% (calculado como 100-87.5%), es decir, con la misma cantidad de inputs podría incrementarse el output de media un 12,5% con una mejor gestión. Respecto a la ETP, la media se sitúa en un 91,6% por lo que posee una ineficiencia del 8,4%, resultado de comparar cada DMU con las que tienen su misma dimensión. Por último, la EE es de un 95,7%, lo que significa que de media un 4,3% de la ineficiencia está asociado a tamaños

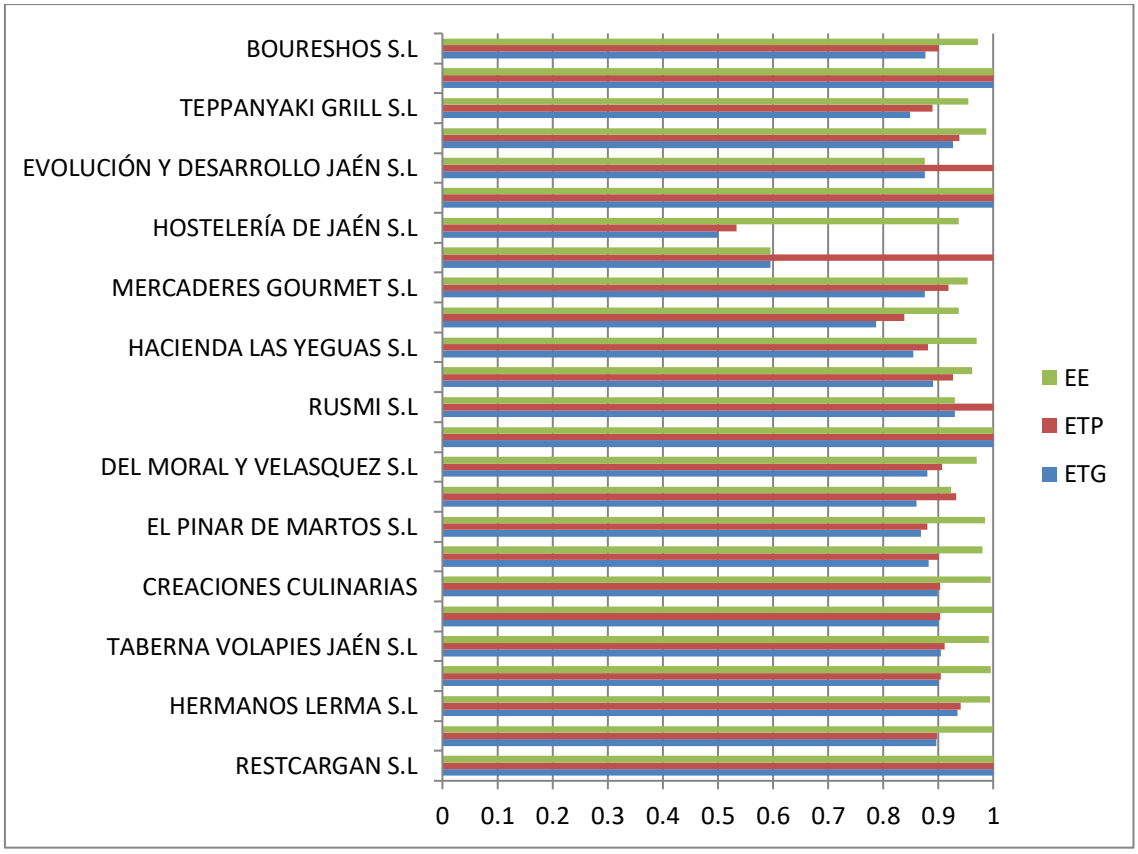
no óptimos, por lo que este nivel de eficiencia resulta imposible corregirlo a menos que se modifiquen las dimensiones de la entidad. Generalmente, la eficiencia calculada en el modelo BCC será siempre mayor a la calculada en el CCR, esta diferencia se debe a la convexidad que el modelo EFG no incluye.

Tabla 8. Estadística descriptiva de las puntuaciones de eficiencia

	ETG	ETP	EE
Nº de DMUs	25	25	25
Media	0,875	0,916	0.957
Desviación Típica	0.111	0.091	0.082
Máximo	1	1	1
Mínimo	0,501	0,533	0.595
DMUs eficientes	4	7	4
DMUs ineficientes	21	18	21

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 2. Resultados de la eficiencia (ETG, ETP, EE)



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior (Gráfico 1) podemos comprobar de forma más clara los resultados de la Tabla 7. Además, verificamos lo dicho anteriormente, los valores de la ETP son siempre mayores que los de la ETG.

4.5. REFERENCIAS

Un grupo de referencia es aquel comparable que puede ser un modelo a seguir por otros restaurantes y puestos de comida. Este grupo contiene aquellos restaurantes eficientes que se consideran modelos de buenas prácticas para los ineficientes. En este trabajo se puede ver que hay muchos establecimientos que han alcanzado y que pueden alcanzar una situación de eficiencia. Aquellos que la han conseguido puede ser debido a un buen resultado de explotación calculado como la diferencia entre los ingresos y los gastos de explotación, así como un número coherente de empleados. En la siguiente tabla (Tabla 9) se muestran los restaurantes eficientes que son los referentes de los ineficientes, a partir del modelo BCC:

Tabla 9. Grupos de referencia de cada restaurante ineficiente (BCC)

DMUs	Valor de eficiencia	Referencias
1. Tabernas Panaceite S.L	0,897	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L
2. Hermanos Lerma S.L	0,940	- Restcargan S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L - Casa Weiyi S.L
3. Ernesto D´Italia S.L	0,904	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
4. Taberna Volapies Jaén S.L	0,911	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
5. Berxog Company S.L	0,903	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L
6. Creaciones Culinarias	0,903	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
7. El Jaral Muñoz Beltran S.L	0,901	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L

		- Evolución y Desarrollo Jaén S.L
8. El Pinar de Martos S.L	0,881	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
9. Comidas El Algarrobo S.L	0,932	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
10. Del Moral y Velasquez S.L	0,907	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
11. Restaurante El Balcón S.L	0,926	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
12. Hacienda Las Yeguas S.L	0,881	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
13. Mercaderes Xauen S.L L	0,839	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
14. Mercaderes Gourmet S.L	0,918	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
15. Hostelería de Jaén S.L	0,533	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
16. Boomerang Hostelería S.L	0,938	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L
17. Teppanyaki Grill S.L	0,889	- Restcargan S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L - Casa Weiyi S.L
18. Boureshos S.L	0,901	- Restcargan S.L - La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L - Evolución y Desarrollo Jaén S.L

Fuente: Elaboración propia.

Para finalizar con este capítulo, en la Tabla 10 aparecen los restaurantes referentes. Se puede comprobar que de todos los restaurantes analizados, el restaurante

que más frecuentemente se muestra como referente y modelo de buenas prácticas de gestión es Restcargan S.A, dado se configura como referente de 19 restaurantes y puestos de comida. Por el contrario, Rusmi S.L, Iberos Hostelería S.L.L y La Casería de Cristóbal S.L solo tienen su propia referencia, pues son eficientes y se sitúan en la frontera de producción.

Tabla 10. Restaurantes y puestos de comida referentes

Restaurantes referentes	Nº de veces referenciado
Restcargan S.A	19
La Belle Epoque Eventos y Restauración S.L	17
Evolución y Desarrollo Jaén S.L	17
Casa Weiyi S.L Iberos Hostelería S.L.L	2
La Casería de Cristobal S.L	1
Rusmi S.L	1
Iberos Hostelería S.L.L	1

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha analizado la eficiencia técnica del sector hostelero en Jaén en el año 2018. Hemos analizado una muestra de establecimientos de este sector para tener un conocimiento mayor sobre los restaurantes y puestos de comida de nuestra capital y para conocer el entorno económico que les rodea. La buena gestión de muchos de ellos les ha permitido posicionarse entre los mejores del sector en la capital.

Para realizar este análisis se ha recopilado información de distintas variables necesarias para la construcción de las fronteras de eficiencia de la base de datos SABI y se ha aplicado la técnica no paramétrica DEA. Los inputs utilizados son el número de empleados, el aforo y los gastos de explotación y, como outputs, se han empleado los ingresos de explotación. Con los resultados obtenidos, hemos conseguido conocer la posición relativa respecto a la frontera de eficiencia de cada establecimiento que compone la muestra, observando que estos resultados varían en función del tipo de modelo de eficiencia utilizado. Desde el punto de vista de la eficiencia técnica global (modelo CCR), de los 20 restaurantes y puestos de comida analizados, tan solo 4 son eficientes. Sin embargo, desde el enfoque de la eficiencia técnica pura (modelo BCC), el número de establecimientos eficientes aumenta a 7.

También es conveniente conocer el restaurante referente de cada uno de los establecimientos ineficientes. Cabe destacar que el que más veces es señalado como referente para los establecimientos ineficientes es Restcargan S.A. Esto puede ser debido a la calidad y variedad de los platos y al constante trabajo que promueven su crecimiento y evolución. Ser el restaurante referente como modelo de buenas prácticas es una herramienta fundamental que debe ser aprovechada durante el mayor tiempo posible en la vida del establecimiento.

Por último, cabe destacar que Jaén es la provincia del aceite de oliva por excelencia, por lo que contamos con una gastronomía rica en sabores e innovaciones culinarias. Las estrellas Michelín conseguidas por los establecimientos y el prestigio de los restaurantes y cocineros han posicionado a la capital, dentro de las que ofrecen una dieta mediterránea, entre las mejores.

6. BIBLIOGRAFÍA

Banker, R.D., Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, 30(9), pp.1078-1092.

Baumol, W. J. (1977). "On the proper cost tests for natural monopoly in a multiproduct industry". *The American Economic Review*, 67(5), pp.809-822.

Charnes, A., Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, 2(6), pp.429-444.

Farrel, M. J. (1957). "The measurement of productive efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), pp.253-290.

Garaulet, M. (2019). *La gastronomía en la economía española*. Klynveld Peat Marwick Goerdeler. Disponible en: https://home.kpmg/content/dam/kpmg/es/pdf/2019/01/gastronomia-en-economia-espanola.pdf

Gold, B. (1981). "Changing perspectives on size, scale, and returns: an interpretive survey". *Journal of Economic Literature*, 19(1), pp.5-33.

Guía Repsol (2020). *Soles Guía Repsol*. Disponible en: https://www.guiarepsol.com/es/soles-repsol/

INE (2018). *Errores de muestreo según comunidades y ciudades autónomas según actividad principal (CNAE-2009 a 1 y 2)*. Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=36190

INE (2018). *Estadística estructural de empresas: sector servicios*. Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/eess_2018_d.pdf

Koopmans, T. C. (1951). "An Analysis of production as an efficient combination of activities". *Activity Analysis of Production and Allocation*, ed., T. C. Koopmans, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph nº 13. New York: Wiley.

Kopp, R. J., y Diewert, W. E. (1982). "The decomposition of frontier cost function deviations into measures of technical and allocative efficiency". *Journal of Econometrics*, 19(2-3), pp.319-331.

KPMG (2019). *La gastronomía en la economía española*. Klynveld Peat Marwick Goerdeler. Disponible en: https://home.kpmg/content/dam/kpmg/es/pdf/2019/01/gastronomia-en-economia-espanola.pdf

Panzar, J. C., y Willig, R. D. (1977). "Economies of scale in multi-output production". *The Quarterly Journal of Economics*, pp.481-493.

Panzar, J. C., y Willig, R. D. (1981). "Economies of scope". *The American Economic Review*, 71(2), pp.268-272.

SEPE (2019). *Informe de mercado de trabajo de Jaén. Datos 2018*. Servicio Público de Empleo Estatal. Disponible en: www.sepe.es

Willig, R. D. (1979). "Multiproduct technology and market structure". *The American Economic Review*, 69(2), pp.346-351.