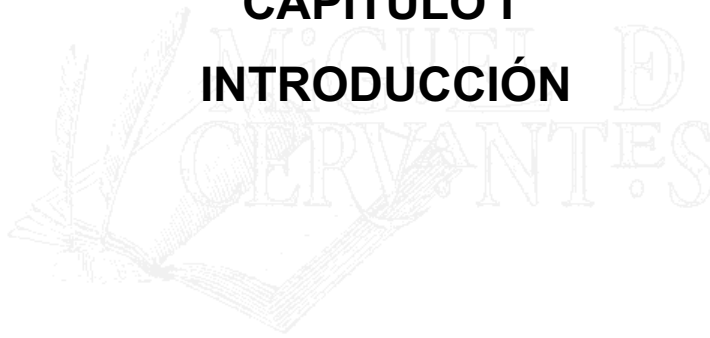


BIBLIOTECA VIRTUAL

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN



I.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El consumo de energía eléctrica es una característica relevante de las sociedades industrializadas, representando un factor básico para la producción en diversos sectores, entre los que se encuentran el industrial, el comercial y el residencial o doméstico. La demanda de electricidad ha aumentado continuamente a lo largo de las últimas décadas. El creciente nivel de vida de las sociedades industrializadas está asociado a una mayor demanda de energía eléctrica doméstica o residencial debido, entre otras causas, a la cada día mayor utilización de aparatos de calefacción y refrigeración. La proporción que la demanda doméstica o residencial, en un período determinado y en la zona geográfica servida por la compañía, representa respecto a la demanda eléctrica total depende, entre otros factores del porcentaje de la población rural frente a la urbana, de la renta de tales poblaciones, de las características climáticas de dicha zona, e incluso de la eventual celebración- en el período considerado- de acontecimientos extraordinarios de mayor o menor duración de tiempo.

El objetivo fundamental de una compañía eléctrica es satisfacer las necesidades energéticas de sus abonados (clientes) tan económicamente como sea posible, con un nivel aceptable de calidad, fiabilidad y seguridad. Estos objetivos han de lograrse en un entorno, en el que hay que contar, entre otros factores, con la competencia *directa* (entre la que se encuentran los medios sustitutivos de la electricidad y la propia competencia de otras empresas eléctricas), la competencia *indirecta* causada por la relocalización de numerosas plantas industriales en zonas de salarios más bajos o donde podían disfrutar de mayores ventajas fiscales, el cambio en el tipo de aparatos eléctricos empleados por sus clientes y la forma o frecuencia con que utilizan los mismos y la elección, por parte de algunos clientes importantes, de otras alternativas, tales como la cogeneración.

La generación de la electricidad debe satisfacer la demanda instantánea de los usuarios, ya que no es posible almacenar esta energía en cantidades considerables, lo que pone de relieve la complejidad de la predicción de la demanda eléctrica. Otros factores que dificultan el pronóstico de la demanda de la energía eléctrica son la volatilidad de los precios de los combustibles empleados en la generación de esta energía (lo que obliga a los departamentos de planificación de las empresas eléctricas a efectuar pronósticos sobre el precio futuro de tales combustibles), los incentivos sobre una utilización más efectiva de la energía eléctrica y las crecientes restricciones legales, entre las que no son las menores las medioambientales.

Los responsables de la planificación de la demanda eléctrica reconocen la existencia de ciertos límites a la exactitud de sus pronósticos, ya que siempre existe un inevitable nivel de incertidumbre y, en consecuencia, han de estar preparados para modificar sus predicciones conforme se puedan producir cambios en el mercado. Entre las medidas que tales responsables han adoptado para incrementar la flexibilidad de su planificación se encuentran la utilización de horizontes temporales más cortos para sus pronósticos, la posible incorporación de plantas generadoras de menor capacidad, la elaboración de planes de contingencia, y una información más precisa sobre el tipo de aparatos utilizados por sus clientes, así como sobre algunas características de estos últimos (número de elementos de la unidad familiar, posible utilización de termostatos, horarios de alumbrado eléctrico, etc.)

Lo anterior exige que los responsables de la planificación eléctrica tengan una actitud proactiva, es decir que se adelanten a los cambios antes de que estos tengan lugar, lo que implica la necesidad de identificar, entre otros, los siguientes elementos:

- Los objetivos estratégicos de fiabilidad en el servicio, lo cual suele hacerse mediante el establecimiento de ciertos índices siendo muy habitual la utilización del LOLP (Loss of Load Probability Load) o probabilidad de no contar con suficiente potencia del parque generador para cubrir la demanda,

la cual puede limitarse, por ejemplo, a que la mencionada incapacidad no exceda de un día en diez años.

- Las necesidades de recursos a fin de prever las posibles deficiencias de capacidad y la eventual incorporación de unidades generadoras adicionales.
- La preferencia en la utilización de los recursos.
- El valor añadido de las diferentes opciones estratégicas, contemplando posibles escenarios futuros alternativos.

Los métodos para la predicción de la demanda de energía eléctrica han sufrido una profunda modificación durante las tres últimas décadas. En el período anterior a 1970 los métodos de extrapolación de la tendencia bastaban para explicar el aumento de la energía demandada. A partir de 1970 las enormes incertidumbres que emergieron como consecuencia de la primera crisis del petróleo de 1973, hicieron necesario el desarrollo y aplicación de técnicas mucho más sofisticadas entre las que se encuentran los métodos de usuario final, los métodos econométricos y los métodos ARIMA.

Uno de los propósitos de este estudio es la formulación de modelos que contribuyan a mejorar la predicción de la demanda de energía eléctrica en el sector doméstico o residencial de la Comunidad Autónoma de Andalucía (C.A.A.). La consecución de dicho propósito se persigue mediante la construcción, estimación y validación de modelos de pronóstico a medio plazo que generalmente establecen el horizonte temporal de un año.

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Construir y contrastar modelos econométricos de la demanda de energía eléctrica doméstica o residencial en la Comunidad Autónoma de Andalucía (C.A.A.) basados en los datos anuales correspondientes a los años 1984-1999.
- Efectuar la predicción de dicha demanda anual basada en el modelo construido anteriormente.

- La implementación de la técnica de remuestreo denominada *bootstrap* a través de soporte informático como complemento a la estimación y previsión de la demanda.
- Construir, analizar y comparar modelos (econométricos y de series temporales) para el consumo mensual de la demanda de energía eléctrica doméstica o residencial en la Comunidad Autónoma de Andalucía (C.A.A.) basada en los datos mensuales de consumo y temperatura correspondientes a los meses del periodo enero de 1995- diciembre de 2000.
- Analizar si la predicción compuesta obtenida mediante combinación de distintas predicciones efectuadas por diferentes métodos -que utilizan datos mensuales- mejora el pronóstico de estas últimas.
- Desarrollar un estudio empírico acerca de la evolución seguida, en materia de eficiencia técnica, por los principales grupos eléctricos españoles durante el periodo 1998-2001. De esta forma, existirá una base para investigar si los modelos de previsión planteados han de estar sujetos, en el futuro, a nuevas variables de carácter desagregado o, si por el contrario, no es de esperar que varíe considerablemente la cuota de mercado de la principal empresa suministradora en la C.A.A.

I.2. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Para llevar a cabo estos objetivos, este trabajo está dividido en cinco capítulos, incluyendo, además, un anexo y un apéndice que constituirán un soporte para el desarrollo del mismo. A continuación, se describirá brevemente el contenido de cada uno de ellos.

Este primer capítulo tiene un carácter introductorio. El segundo capítulo se dedica a la exposición del problema de previsión de demanda de energía eléctrica, abordando su importancia, los factores que influyen en su variación y los modelos contemplados para su análisis.

En el tercer capítulo se estudian los modelos econométricos de previsión anual de demanda de energía en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Las variables exógenas a partir de las cuales se construyen los modelos son de carácter económico, tales como los precios, el indicador de crecimiento económico y la demanda de energía retardada. Una vez estimados los modelos considerados se evalúa el carácter predictivo de los mismos, lo cual ayudará a su elección. En este tercer capítulo, se lleva a cabo la implementación de la técnica, relativamente reciente, denominada *bootstrap*, con un programa informático, *BSTP*, en entorno de ventanas creado específicamente para este trabajo. Esta técnica se utilizó inicialmente con el objetivo de conseguir medidas de la precisión de los estimadores y en este trabajo se aplica, además, para temas de inferencia.

En el cuarto capítulo se trata la demanda de energía desde un horizonte a corto-medio plazo, esto es, se desarrollan modelos de previsión de periodicidad mensual basados en la series temporales. El modelo univariante de demanda de electricidad se estima a través de distintas técnicas basadas en modelos de naturaleza no dinámicos y modelos de naturaleza dinámica. Al considerar modelos causales es necesario tener en cuenta otro tipo de variables, como, por ejemplo, la temperatura ambiental, el número de días del mes y si el año es bisiesto o no. Para ello se analiza la influencia del factor temperatura en la

demanda de energía eléctrica, y, a partir de ahí, se estudia un modelo dinámico concreto.

Todos estos modelos construidos y analizados podrían, tal vez, haber gozado de una mayor estabilidad ante condiciones del mercado constantes. Sin embargo, el 1 de Enero de 2003 tuvo lugar la liberalización completa del sector eléctrico y gasista, con la apertura al mercado doméstico o residencial. Esto puede afectar a algunas variables entre las que se encuentran los precios de la electricidad y del gas así como el producto interior bruto, ya que a partir de esta fecha los consumidores podrán contratar libremente la electricidad con cualquier suministrador. Además, a partir del año 2007, el precio máximo de la electricidad no estará regulado por el gobierno. Esto puede provocar un riesgo ya que, hasta ahora, la principal empresa suministradora en Andalucía había sido Endesa, S.A.¹. La denominada *temperatura media* de Andalucía también podría estar afectada por los cambios demográficos experimentados por las provincias de esta Comunidad. Para conocer hasta que punto se seguirán manteniendo estas condiciones de partida se han analizado los principales grupos eléctricos de ciclo completo que operan en España.

En el quinto capítulo, se lleva a cabo el estudio de la permanencia de estas variables. Esta investigación se desarrolla a través de la técnica de Análisis por Envoltura de Datos (DEA), la cual evalúa la eficiencia técnica de los principales grupos eléctricos en España durante el periodo que lleva el sector eléctrico liberalizado.

Finalmente, se tratan las principales conclusiones obtenidas del trabajo así como las futuras líneas de investigación.

¹ Antes de 1998, denominada Compañía Sevillana de Electricidad, S.A.