

## Interpretando la demanda de energía eléctrica

Alberto Martín Aguilar (Instituto de Educación Secundaria Enrique Nieto. España)

*Fecha de recepción: 28 de junio de 2020*

*Fecha de aceptación: 10 de febrero de 2021*

---

### Resumen

El objetivo de este artículo es presentar una innovación docente a desarrollar con alumnos que cursan la asignatura de Matemáticas aplicadas en el nivel de 3ºESO. Para el desarrollo de la actividad se han utilizado los datos proporcionados por Red Eléctrica Española en su página web, propiciando el desarrollo de numerosas competencias clave, así como la asimilación de los contenidos establecidos en el currículo de la ESO. En esta actividad, el alumnado tiene que interpretar las gráficas proporcionadas por la página web en las fechas proporcionadas por el profesor, asimilando su comportamiento y estableciendo una comparación entre diferentes días, observando diferentes patrones de consumo en las diferentes fechas, concluyendo el análisis con un nuevo patrón de demanda durante el confinamiento sufrido con la pandemia del COVID-19.

### Palabras clave

Matemáticas aplicadas, interdisciplinar, gráficas, funciones, energía, investigación.

---

### Title

**Interpreting the demand for electrical energy**

### Abstract

The objective of this article is to present a teaching innovation to be developed with students who are studying the subject of Applied Mathematics at the 3rd ESO level. For the development of the activity, the data provided by Red Eléctrica Española on its website have been used, thus promoting the development of numerous key competences, as well as the assimilation of the contents established in the ESO curriculum. In this activity, students have to interpret the graphs provided by the website on the dates provided by the teacher, assimilating their behavior and establishing a comparison between different days, observing different consumption patterns on different dates, concluding the analysis with a new demand pattern during the confinement suffered with the COVID-19 pandemic.

### Keywords

Applied mathematics, interdisciplinary, graphs, functions, energy, research.

---

## 1. Introducción

El estudio de gráficas es una parte de la matemática ampliamente utilizada en diversos sectores de la sociedad, así como de la investigación científica. Actualmente, se pueden observar gráficas en la mayoría de los medios de comunicación, así como en numerosas asignaturas de corte experimental en los grados universitarios, así como en grados de formación profesional.

Debido a su utilidad, el estudio de gráficas se encuentra en todos los niveles de ESO y Bachillerato en las diferentes asignaturas de Matemáticas que el alumnado cursa en esta etapa, permitiendo una asimilación básica de dichos conceptos para posteriormente ser aplicados en otras disciplinas.



A tenor de lo expuesto en las últimas leyes educativas, se debe propiciar una dinámica integradora de las diferentes asignaturas, planteando así un proceso de enseñanza-aprendizaje conjunto de las materias de ciencias. Esto es recogido con el acrónimo inglés de STEM, haciendo referencia a Science, Technology, Engineering y Mathematics.

Igualmente, tras la Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, así como en la normativa estatal con el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se debe perseguir un desarrollo de las competencias clave por parte del alumnado. Dichas competencias “suponen una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones, y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz”.

Por ello, esta actividad se plantea como una forma de integrar diferentes conocimientos, capacitando al alumnado para obtener un aprendizaje de las diferentes materias desde un punto de vista único. De esta forma, el alumnado será capaz de resolver problemas complejos, similares a los que se puede encontrar en la vida real, y no disgregados por asignaturas con diferentes enfoques.

### 2. Objetivos

Los objetivos principales de esta innovación didáctica están relacionados con los bloques de Funciones y Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas en 3º ESO, que se resumen en:

1. Desarrollar procesos de matematización funcionales en contextos de la realidad cotidiana a partir de la identificación de problemas en situaciones problemáticas de la realidad.
2. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación de modo habitual en el proceso de aprendizaje, buscando, analizando y seleccionando información relevante en Internet o en otras fuentes.
3. Análisis y descripción cualitativa de gráficas que representan fenómenos del entorno cotidiano y de otras materias y el análisis de una situación a partir del estudio de las características locales y globales de la gráfica correspondiente.

La innovación didáctica propuesta consta de tres actividades principales. La primera de ellas está basada en la aplicación de los conceptos matemáticos estudiados en la unidad didáctica de funciones, y que permite una asimilación de estos de una forma competencial.

En la segunda actividad, el alumnado tendrá que buscar información relacionada con la demanda de energía y localizar las centrales fotovoltaicas, eólicas, hidráulicas, etc. de nuestro país. De esta forma, se podrá hacer una idea de la distribución de las diferentes plantas por la geografía española e intentar sacar algún tipo de patrón que explique dicha distribución.

La última actividad es una actividad de investigación, dónde el alumnado realizará un estudio económico de la energía en nuestro país. De la misma forma, deberán realizar una comparativa entre la información proporcionada por la página web a utilizar con las facturas de la luz de los hogares de los miembros de cada uno de los equipos.

La metodología desarrollada en cada una de las actividades es activa, participativa y de investigación usando las TIC, siendo el alumno el protagonista de su proceso de aprendizaje, y quedando el profesor como un guía del alumnado. Además, el alumnado trabajará en equipos, estableciendo así una metodología cooperativa que permita incrementar los niveles de participación y cooperación entre los alumnos y alumnas del grupo.

### 3. Actividad 1: Estudio de las características de las funciones de demanda eléctrica

Esta primera actividad es una actividad de consolidación de contenidos, en la que el alumnado tendrá que obtener todas las características, estudiadas en la unidad didáctica de funciones, de las gráficas propuestas por el profesor. Los equipos serán proporcionados con diferentes fechas, y el alumnado tendrá que buscar y analizar las gráficas de la demanda eléctrica en la página web de Red Eléctrica Española de dichas fechas.



Figura 1. Gráfica de la demanda de energía eléctrica. Fuente: Red Eléctrica Española.

En dichos datos proporcionados por la web, se puede observar numerosos aspectos interesantes para analizar por parte del alumnado:

- Análisis de la monotonía de la demanda, estableciendo una reflexión sobre los motivos por los cuales se producen dichos máximos y mínimos a lo largo del día.
- Posibles motivos por los cuales existe una diferencia entre la demanda prevista y la demanda real de energía eléctrica, y búsqueda de información por shocks repentinos de demanda.
- Breve investigación sobre los modelos matemáticos disponibles en la actualidad que permiten la previsión de demanda eléctrica.
- Motivos por los cuales la curva de energía eléctrica programada no es suave y se encuentra con numerosos picos.

De esta forma, el alumnado desarrollará un documento escrito, donde se reflejarán los aspectos a trabajar en esta actividad, así como en las siguientes. Hay que destacar la flexibilidad que poseerá el



## Interpretando la demanda de energía eléctrica

A. Martín Aguilar

trabajo, donde el alumnado deberá analizar unos aspectos mínimos, pudiendo analizar otros aspectos de interés que le puedan surgir en el transcurso de las sesiones.



Figura 2. Gráfica con fuertes shocks de demanda no prevista. Fuente: Red Eléctrica Española.

De igual forma, la página web de Red Eléctrica Española proporciona datos sobre la generación de la energía eléctrica por fuentes de generación en cada uno de los momentos del día. De esta forma, se pueden realizar diversas cuestiones para que el alumnado analice el comportamiento de dichas fuentes, tales como:

- ¿A qué hora amanece y anochece?
- ¿Qué ocurre con la energía hidráulica por la noche y a media tarde? ¿Por qué ocurren dichos fenómenos en dichos momentos del día?
- ¿En qué momento del día hizo más viento?
- Observando la leyenda de la gráfica, ¿Qué es “Intercambios Int”?
- ¿Qué tipo de generación eléctrica es la más estable durante todo el día? ¿A qué puede ser debido?

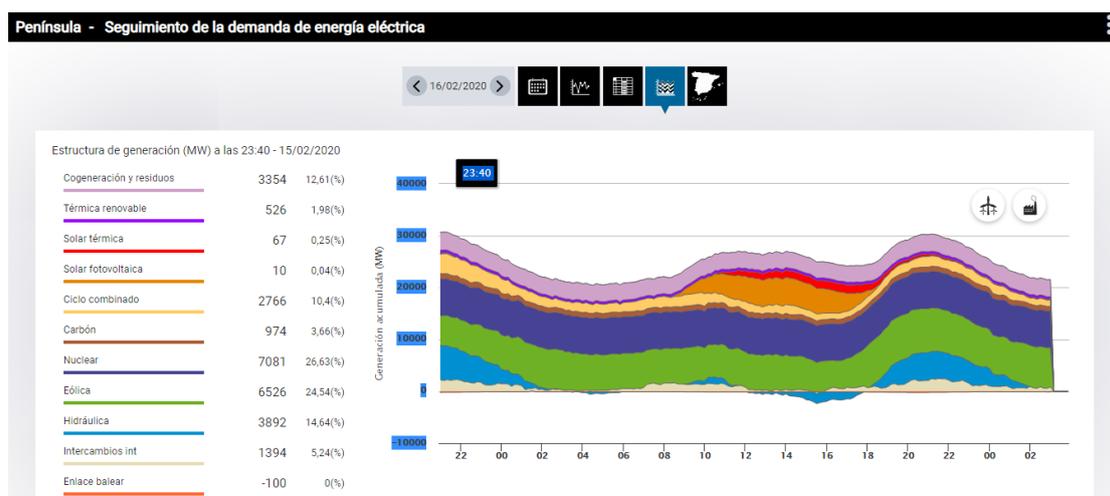


Figura 3. Estructura de generación de energía eléctrica. Fuente: Red Eléctrica Española.

#### 4. Actividad 2: Construcción de gráficas y localización de la producción de energía

En esta actividad corresponde a una actividad de investigación, en la que el alumnado mejorará su competencia digital buscando las diferentes centrales que producen energía renovable en la península. Para ello, serán guiados a través de la web que consta en la Figura 4.



Figura 4. Búsqueda de información sobre la localización de diferentes centrales.

En dicha página web, cada uno de los equipos podrá encontrar numerosas centrales, tanto eólicas, fotovoltaicas, hidroeléctricas, termo solares, etc. Cada uno de los equipos elegirá un tipo de producción de energía renovable. Entre otras cuestiones, los diferentes equipos deberán:

- Sintetizar la información de cada una de las centrales.
- Realizar un ranking de las diferentes comunidades autónomas y provincias por potencia instalada, conjeturando posibles motivos por los cuales determinadas comunidades autónomas presentan una mayor presencia de dichas centrales.
- Construir gráficas temporales dónde se refleje el aumento de la potencia instalada, en cada una de las comunidades autónomas, del tipo de producción de energía renovable elegida.



Figura 5. Localización de las instalaciones termo solares en la península.

### 5. Actividad 3: Estudio del precio de la electricidad consumida

Esta última actividad está enfocada a la realización de un análisis comparativo de los diferentes datos obtenidos de la página web, tales como los precios presentados en la Figura 6, con los importes que en su día a día observan en el hogar.

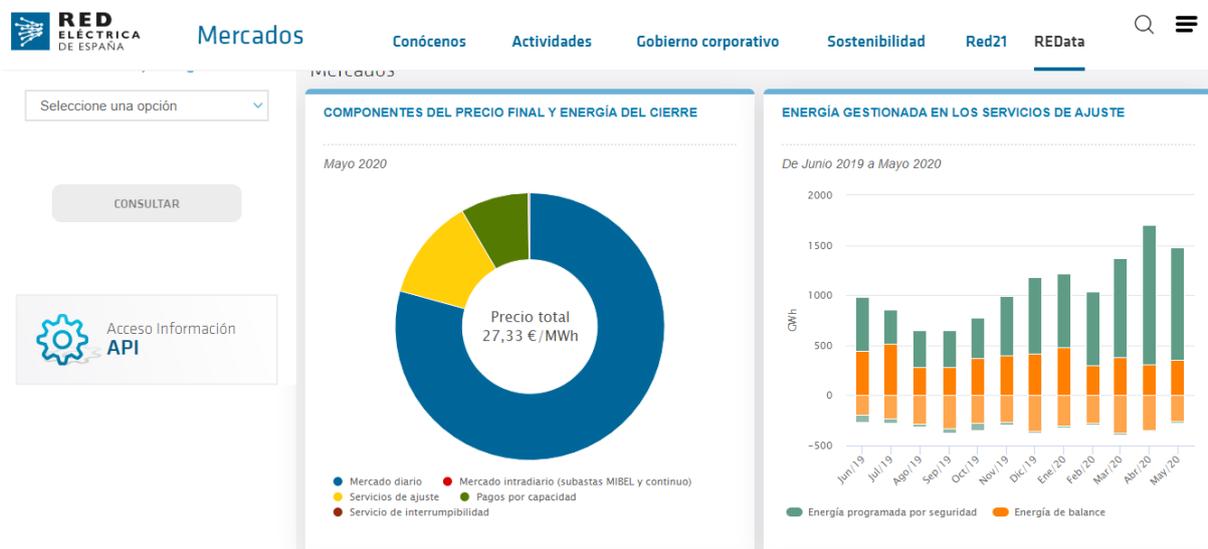


Figura 6. Composición del precio final de la energía.

Para ello, cada equipo tomará las facturas de luz de sus hogares respectivos y realizará un análisis, en el que se tratarán diversos temas tales como:

- Estudio de los gráficos de la factura de la luz que reflejan la cantidad de energía consumida por tipo de producción, y comparativa con los establecidos en la web.
- Análisis comparativo entre los precios observados en la web y el precio cobrado en tu hogar.
- Análisis de cada uno de los conceptos que conforman la factura de la luz.
- Establecer la proporción del total de consumo de energía eléctrica con respecto al total pagado. ¿A qué se deben estas diferencias?
- Investigación sobre los distintos tipos de contadores de consumo de electricidad existentes en el mercado, y las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.
- Observando la gráfica de precios analizada en la Actividad 1, el patrón de consumo que tiene tu familia (horas del día a la que consume la electricidad) y el precio medio al cual te han cobrado la electricidad, ¿Qué tipo de contador sería el más beneficioso para tu familia?

#### Bibliografía

Comisión Europea/EACEA/Eurydice, 2012. El desarrollo de las competencias clave en el contexto escolar en Europa: desafíos y oportunidades para la política en la materia. Informe de Eurydice. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE, 10 de diciembre de 2013, núm. 295.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. BOE, 29 de enero de 2015, núm. 25.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. BOE, 3 de enero de 2015.

Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente (2006/962/CE)

### Webgrafía

Red Eléctrica España. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de [www.ree.es](http://www.ree.es).

Sistema de Información del Operador del Sistema. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <https://www.esios.ree.es/es>.

**Alberto Martín Aguilar.** IES Enrique Nieto, Melilla. Graduado en Matemáticas en la Universidad de Málaga. Máster de Formación del Profesorado por la Universidad de Málaga, Máster de Matemáticas por la Universidad de Málaga y Máster de Estadística Aplicada por la Universidad de Granada.

Email: [profe.alberto10@gmail.com](mailto:profe.alberto10@gmail.com)

