

*XV Congreso Galego de Estatística e Investigación de Operacións  
Santiago de Compostela, 4, 5 e 6 de novembro de 2021*

## **DESENVOLVEMENTO DUN INDICADOR DE ALTA FRECUENCIA PARA O SEGUIMENTO DA ECONOMÍA ESPAÑOLA**

Lucía Gil Rial

### **RESUMO**

Dende o Departamento de Planificación Estratéxica e PMO de ABANCA buscan desenvolver un indicador da economía no país baseado en métricas de alta frecuencia. Este indicador permitiría anticipar o comportamento da actividade económica nun prazo de tempo inferior que os indicadores tradicionais, como o Produto Interior Bruto (PIB), que adoitan ter unha frecuencia trimestral e, ademais, existen atrasos na súa publicación.

Neste traballo dáse comezo á construción dun indicador baseado na demanda de electricidade diaria total en España e compárase a súa dinámica coa doutros indicadores usuais, como o PIB, resaltando a relación entre estes indicadores ao longo do 2020. Estes resultados poden verse nunha aplicación elaborada en *Shiny*.

Así, mediante a aplicación de técnicas de series de tempo e números índice, desenvolvemos un indicador de alta frecuencia que proporciona información sobre grandes impactos na economía en tempo real, esquivando a espera doutros indicadores usuais de frecuencias máis baixas.

**Palabras e frases chave:** Indicador macroeconómico, series temporais, números índice, R, *Shiny*.

### **1. INTRODUCCIÓN**

A pandemia provocada pola COVID-19 puxo de manifesto a necesidade de dispoñer de indicadores de alta frecuencia para analizar a evolución do estado económico ante situacións tan abruptas. Como punto de partida para a construción deste indicador, tomamos a demanda eléctrica diaria total en España. Previo ao desenvolvemento do mesmo, realizamos unha análise exploratoria da demanda eléctrica ao longo dos anos. Unha vez que se estudou a dinámica da serie, limpámola de observacións atípicas e dos efectos semanal e mensual, este último provocado polo cambio de temperaturas. A continuación, construímos un indicador baseado na demanda eléctrica limpa e comparamos a súa dinámica coa doutros indicadores macroeconómicos tradicionais. Por último, deseñamos unha aplicación en *Shiny*, na que se mostran os resultados deste indicador.

### **2. ANÁLISE DA DEMANDA ELÉCTRICA**

O noso obxectivo é a creación dun indicador de alta frecuencia para avaliar o estado económico en España. Para isto, nunha primeira instancia, consideramos a demanda eléctrica diaria total no país. Resulta de gran interese coñecer a dinámica desta serie temporal ao longo dos anos, polo que facemos tres estudos:

1. Analizamos o ano 2017, que tomamos como mostra dun ano usual en termos de evolución económica.
2. Analizamos a dinámica da serie a longo prazo, considerando o período temporal entre o 2015 e o 2019.
3. Analizamos o ano 2020, cuxo comportamento resulta ser atípico, como consecuencia do confinamento.

No primeiro caso observamos que a demanda eléctrica presenta un efecto semanal, constituído por unha maior demanda eléctrica nos días entre semana, un efecto mensual, onde a temperaturas máis extremas hai unha maior demanda de electricidade, e observacións atípicas en festivos, como o Nadal ou Semana Santa.

No segundo estudo podemos ver que o nivel da demanda eléctrica non cambia substancialmente nestes anos e que a súa dinámica anualmente coincide coa xa comentada.

Por último, esta evolución anual da demanda eléctrica rómpese no 2020, debido á pandemia de COVID-19. O confinamento provocou que todas as actividades non esenciais se interrompesen, polo que a demanda eléctrica sufriu un gran descenso neste período, tal e como se pode ver na Figura 1. Deste feito podemos concluír que a demanda de electricidade capta os cambios bruscos no estado da economía e, así, a súa selección para a construción do indicador parece ser axeitada.

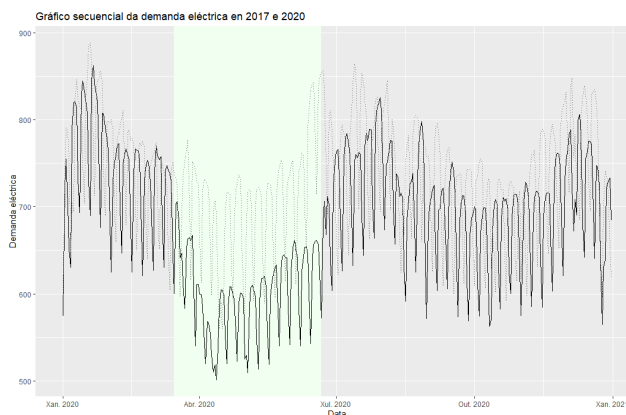


Figura 1: Gráficos secuencial da demanda eléctrica en España en 2020 en negro e en 2017 en liña punteada. A zona sombreada correspóndese co confinamento.

### 3. LIMPEZA DA DEMANDA ELÉCTRICA

Para a construción do indicador, interézanos traballar só con aquela información da demanda eléctrica relacionada coa actividade económica e, por iso, debemos corrixir as observacións atípicas e os efectos semanal e mensual.

1. Substituímos os atípicos que identifica a función *forecast::tsoutliers()* polas súas propostas e, a maiores, dado que esta función non capta o cambio de nivel na semana de Nadal, substituímos estes datos polos da semana anterior, por sinxeleza e para manter a dinámica semanal.
2. O efecto semanal pode corrixirse mediante medias móbiles con xanela 7.
3. Para a corrección do efecto mensual probamos tres metodoloxías:
  - a) O axuste dun modelo de regresión que explicase a relación entre a demanda eléctrica e a temperatura.
  - b) O axuste de varios modelos de regresión que explicasen a relación entre a variación da demanda eléctrica e a temperatura.
  - c) A variación mensual respecto da mediana da demanda eléctrica.

As dúas primeiras metodoloxías non deron uns resultados adecuados, mentres que a terceira proposta consegue corrixir o efecto mensual.

### 4. CONSTRUCIÓN DO INDICADOR

Unha vez que dispoñemos da demanda eléctrica limpa, construímos un indicador en base 100 tomando como período base o 2015 e de frecuencias diaria, semanal e mensual. Ademais, comparamos a súa dinámica co Produto Interior Bruto, o Índice de Producción Industrial e o Índice da Rede Eléctrica, tendo en conta que o noso indicador só se basea nunha única variable e, polo tanto, non é esperable que a súa dinámica coincida coa destes agregados. Aínda así, podemos ver que existe certa relación entre eles ao longo do 2020, tal e como se mostra na Figura 2.

O noso indicador capta o grande impacto que provocou a pandemia na economía e danos unha medida deste impacto en tempo real, adiantándose ao PIB, cuxa frecuencia é trimestral e, ademais, ten un desfase de publicación de aproximadamente 50 días.

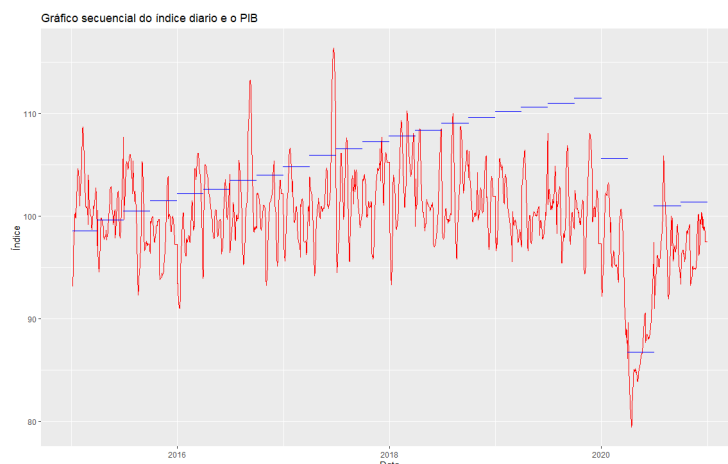


Figura 2: Gráfico secuencial do indicador diario en vermello e do PIB en azul.

### 5. APLICACIÓN EN SHINY

Desenvolvemos unha aplicación en *Shiny* para presentar os resultados do traballo a todo usuario de ABANCA non coñecedor de R.

Unha vez que se executa a aplicación, descárganse automaticamente os datos de demanda eléctrica diaria en España mediante a API da Rede Eléctrica e móstranse os gráficos secuencias da demanda eléctrica e a súa corrección, así como o indicador proposto e a súa comparación coa dos agregados macroeconómicos xa mencionados. Ademais, permítese descargar os datos do indicador segundo a súa frecuencia nun ficheiro *Excel*.

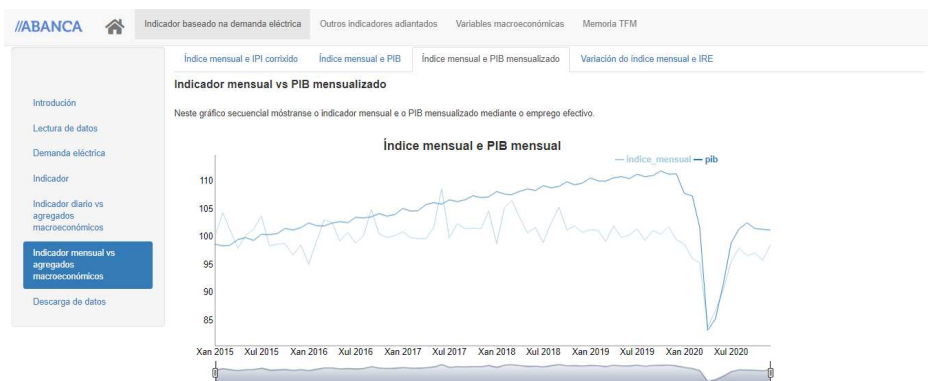


Figura 3: Captura dunha xanela da aplicación.

### 6. CONCLUSIONES

Neste traballo damos comezo ao desenvolvemento dun indicador de alta frecuencia para o seguimento da economía española, considerando como base a demanda eléctrica diaria total en España.

Primeiro, estudamos a dinámica da demanda eléctrica, concluíndo que reflicte os cambios bruscos na economía, e corríximola de atípicos e dos efectos semanal e mensual.

Logo, a partir da demanda eléctrica limpa, construímos un indicador de diferentes frecuencias e comparamos a súa evolución coa doutros indicadores máis tradicionais, onde destaca o seu parecido no 2020. En consecuencia, acadamos un indicador de alta frecuencia que permite identificar grandes cambios na actividade económica en tempo real e, amais, anticipa o aviso desta anomalía respecto aos indicadores usuais.

Por último, fixemos unha aplicación en *Shiny*, para que todo usuario en ABANCA poida coñecer os resultados do indicador.

Neste proxecto dáse un primeiro paso na solución do problema que propón ABANCA, que se enmarca no mundo multivariante. Polo tanto, o seguinte paso, no que xa estamos traballando, reside en engadir máis variables de alta frecuencia, como a mobilidade, os pagos con tarxetas e as tendencias extraídas de Google, para chegar a un indicador que inclúa unha información máis completa da actividade económica e que permita anticipar os seus cambios.

### REFERENCIAS

Chang W, Cheng J, Allaire JJ, Xie Y, McPherson J (2020) shiny: Web Application Framework for R. R package version 1.4.0.2. URL: <https://CRAN.R-project.org/package=shiny>.

Cryer JD, Chan K (2010) Time Series Analysis. With Applications in R. Springer, Nova York.

Peña D, Romo J (1997) Introducción a la Estadística para las Ciencias Sociales. McGraw-Hill, Madrid.

R Core Team (2020) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.

<https://www.ree.es/es>.