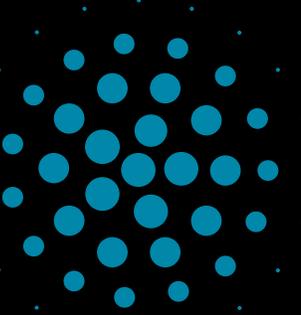




Esta investigación contribuye en la literatura sobre el papel del gas natural como principal determinante de los precios de la electricidad en tiempos de crisis, particularmente bajo el diseño de mercado actual en Europa. Mediante los indicadores de vulnerabilidad propuestos, se busca medir si la transmisión de choques del gas natural a los precios de la electricidad se hace más fuerte en los momentos de escasez que en los momentos de abundancia. Utilizando un conjunto de variables climáticas y de mercado, se construyen razones de la transmisión de los choques del gas natural a la electricidad”.



## Evaluando la relación entre los precios de la electricidad y el gas natural en los mercados europeos en tiempos de crisis

**Stephania Mosquera López**

Departamento de Finanzas, Universidad EAFIT

**Jorge M. Uribe**

Facultad de Estudios de Economía y Empresa, Universitat Oberta de Catalunya

**Oscar J. Arenas**

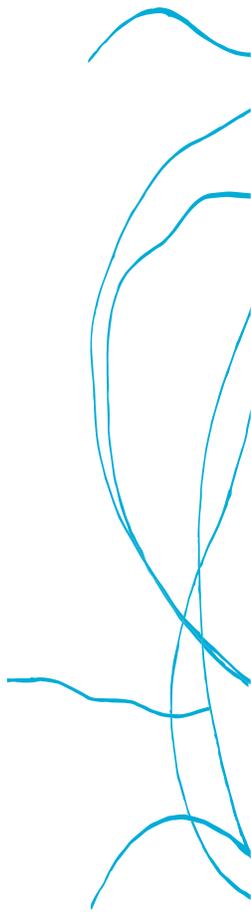
Departamento de Finanzas, Universidad EAFIT

# Evaluando la relación entre los precios de la electricidad y el gas natural en los mercados europeos en tiempos de crisis

Los recientes incrementos históricos en los precios de la electricidad alrededor del mundo, particularmente en Europa durante 2021 y en el primer trimestre de 2022, nos recuerdan del papel primordial de los mercados de electricidad para el buen funcionamiento de las sociedades modernas. Comprender los determinantes de los precios de la electricidad en tiempos de estrés en el mercado y, en particular, cómo las variaciones de los precios del gas natural se traducen en el costo de la electricidad de los hogares y las empresas, es una preocupación fundamental para todas las naciones, tanto desde la perspectiva económica como desde la seguridad energética.

En este estudio investigamos la vulnerabilidad de los mercados de electricidad a las variaciones del precio del gas natural en 21 países

europeos, incluidos Bélgica, la República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Italia, Letonia, Lituania, los Países Bajos, Noruega, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza y el Reino Unido. Nuestra muestra abarca desde el 1 de enero de 2015 hasta el 11 de marzo de 2022. Los últimos meses de la muestra contienen el período de estrés del mercado eléctrico y del gas natural más importante en Europa en las últimas décadas, lo que nos brinda una oportunidad única para analizar los vínculos entre estos dos mercados en tiempos de crisis. Proponemos tres indicadores para evaluar diferentes dimensiones de esta vulnerabilidad, que incluyen el tamaño del efecto de transmisión del gas natural a los mercados de electricidad en los cuantiles extremos de la distribución del precio de la electricidad, y dos medidas de la distancia entre el efecto en cuantiles muy altos y muy bajos. También exploramos los posibles



determinantes de la variación en los indicadores de vulnerabilidad entre países, incluido el tamaño del mercado, las exportaciones e importaciones de electricidad, la combinación de generación y el nivel de integración del mercado, lo que demuestra que los diferentes niveles de integración del mercado explican las diferencias entre países con mayor precisión.

Nuestro estudio presenta una línea base para evaluar las reformas de mercado que es probable que ocurran en Europa en los próximos años, resaltando la necesidad de tales reformas y proporcionando información para su ejecución. Nuestro enfoque comparativo en los mercados europeos y el enfoque metodológico nos diferencian de la literatura anterior, que restringe los análisis a unos pocos (o únicos) países a la vez y a los efectos promedio (es decir, ignorando los escenarios de estrés en el mercado) y generalmente no considera modelos de los precios de la energía que tengan en cuenta el impacto crucial del clima en la fluctuación del precio de la electricidad.

Esta investigación busca contribuir en la literatura sobre el papel del gas natural como principal determinante de los precios de la electricidad en tiempos de crisis, particularmente bajo el diseño de mercado actual en Europa, en el que el último generador en la curva de orden de mérito y, por lo tanto, el menos eficiente, determina el precio a pagar por todos los

participantes del mercado. La falta de una comprensión sólida de la relación entre los precios del gas natural y la electricidad en tiempos de crisis también amenaza los planes ambiciosos con respecto a la transición europea hacia un esquema de producción más sostenible, verde y energéticamente eficiente al que se ha comprometido con renovada urgencia. Europa se enfrenta al riesgo de que los hogares al borde de la pobreza energética y las pequeñas empresas, ambos altamente afectados por los precios de la electricidad, perciban negativamente las políticas encaminadas a la transición energética, obligándolos a reducir drásticamente el consumo de energía, que ya se encuentra en niveles mínimos. Estos aumentos históricamente elevados en los precios pueden ser un síntoma de la incapacidad del sistema para cumplir con la demanda energética de todos los agentes en todo momento, y podrían ser una señal de alerta temprana de futuras crisis energéticas. Finalmente, los precios de la electricidad son un componente principal de la inflación subyacente, y también se espera que cualquier crecimiento incremental importante en el precio de la energía se refleje en un incremento similar en los índices generales de precios de las economías.

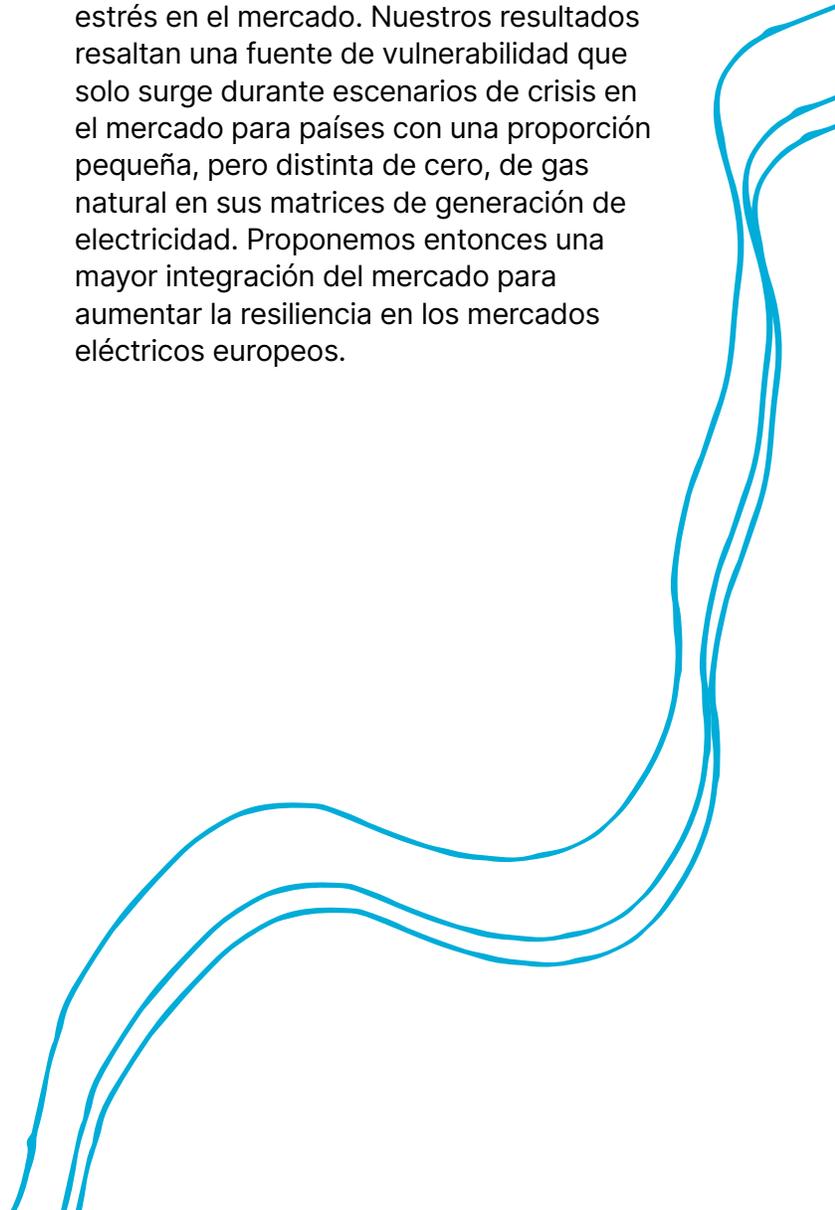
Nuestra estrategia empírica se basa en regresiones por cuantiles que son aptas en caso de presentar series con valores atípicos, lo cual es crucial para modelar los precios de la electricidad. Las

regresiones de cuantiles también son semiparamétricas, por lo que requieren suposiciones de distribución mínimas en el proceso de generación de datos subyacente. También ofrecen una mayor flexibilidad en el análisis de diferentes escenarios en los mercados de electricidad, correspondientes tanto a condiciones climáticas distintivas como a diferentes costos de combustible en los mercados globales, en particular del gas natural. La simplicidad de nuestros indicadores significa que la información puede transmitirse fácilmente dentro de diferentes círculos políticos y al público en general.

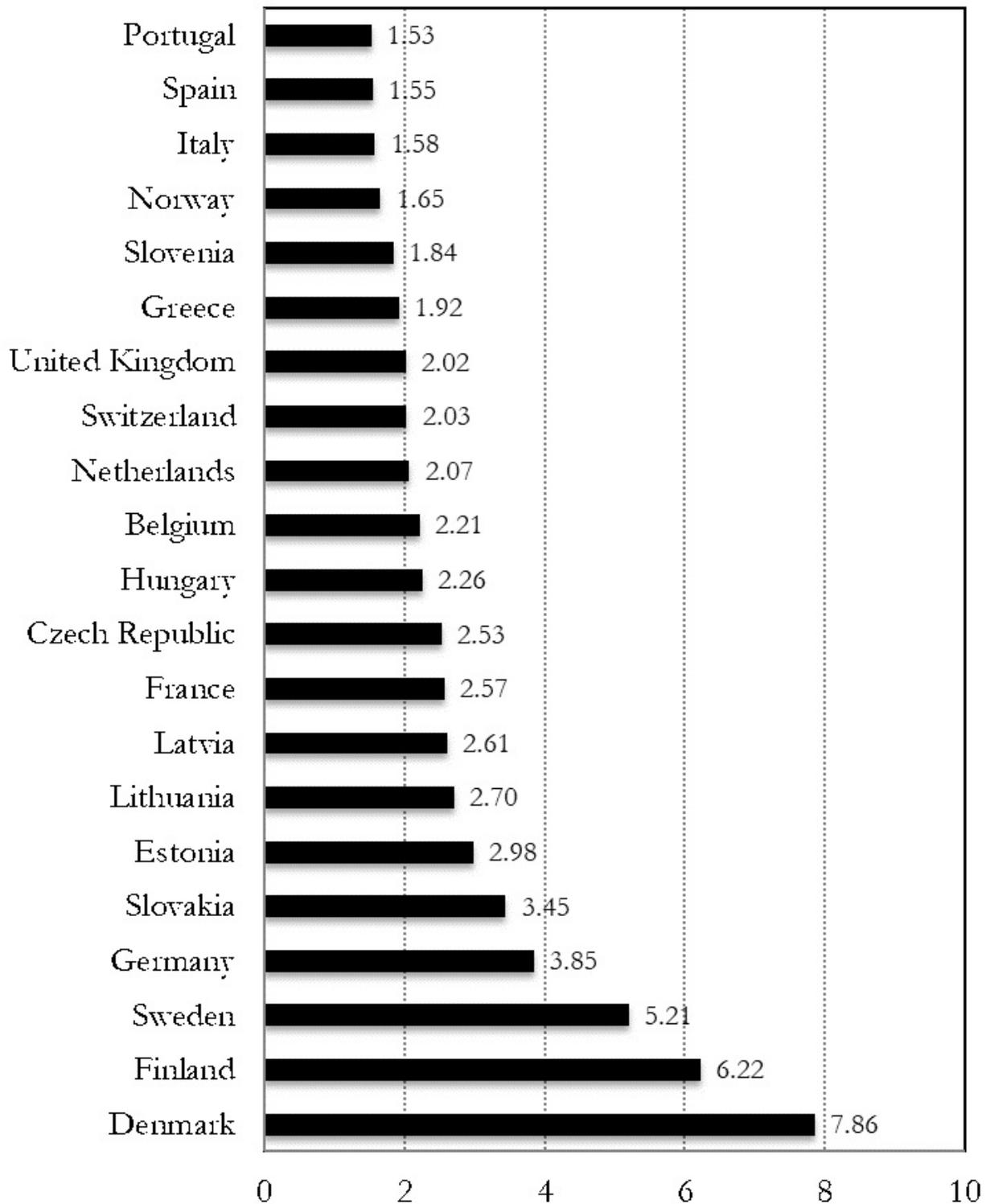
Mediante los indicadores de vulnerabilidad propuestos, buscamos medir si la transmisión de choques del gas natural a los precios de la electricidad se hace más fuerte en los momentos de escasez (cuando los precios de electricidad están más altos) que en los momentos de abundancia (cuando los precios de electricidad están más bajos). Utilizando un conjunto de variables climáticas y de mercado, construimos razones de la transmisión de los choques del gas natural a la electricidad. Una de las razones se interpreta de la siguiente manera: si es mayor a uno, implica que los choques del gas natural hacia la electricidad se transmiten en una proporción mayor cuando los precios de la electricidad están altos que cuando están bajos.

Todos los países en nuestra muestra presentan una razón mayor a uno, lo que significa que los choques del gas natural se transmiten más hacia arriba (cuando el mercado eléctrico está al alza) que hacia abajo (cuando el mercado eléctrico está a la baja). Además, esta transmisión de choques es heterogénea entre los países.

Determinamos que el nivel de integración económica del mercado es el factor principal que subyace a la diferenciación nacional. Dinamarca, Finlandia, Suecia y Alemania son los mercados más vulnerables al precio del gas natural en situaciones de estrés en el mercado. Nuestros resultados resaltan una fuente de vulnerabilidad que solo surge durante escenarios de crisis en el mercado para países con una proporción pequeña, pero distinta de cero, de gas natural en sus matrices de generación de electricidad. Proponemos entonces una mayor integración del mercado para aumentar la resiliencia en los mercados eléctricos europeos.



### Razón de transmisión de los precios del gas natural a los precios de la electricidad 2015-2022



# Nota Política

Nº9, 10 de febrero de 2022

## **Universidad EAFIT**

**Claudia Restrepo Montoya**  
Rectora

**César E. Tamayo Tobón**  
Decano Escuela de Finanzas,  
Economía y Gobierno

**Olga Lucía Romero**  
Directora Valor Público, centro  
de estudios e incidencia