# De los choques climáticos al riesgo financiero: un marco aplicado al sector hidroeléctrico colombiano

Borradores de Economia
**Número:**
1377
**DOI:**
https://doi.org/10.32468/be.1377
**Publicado:**
Domingo, 1 Noviembre 2026
**Authors:**
Daniela Rodriguez-Novoa[a],
María José Vélez-Rodríguez[a]
Ver más
[a]Banco de la República, Colombia
**Clasificación JEL:**
Q54, Q41, G21
**Palabras clave:**
clima, Energía, Bancos
**Resumen:**

Este documento desarrolla un marco prospectivo de pruebas de estrés climático que integra proyecciones climáticas, modelos de producción hidroeléctrica a nivel de planta, estados financieros a nivel de firma e información de las operaciones activas de crédito del sistema financiero colombiano; con el fin de evaluar las posibles implicaciones de los escenarios de sequía sobre el sistema financiero. En primer lugar, se estiman los efectos de la precipitación y sequía extrema sobre la generación hidroeléctrica mediante un modelo de datos panel dinámico y, posteriormente, se proyecta la generación de electricidad bajo escenarios climáticos de las Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP, por su sigla en inglés). Los choques de producción simulados resultan afectando los ingresos, costos operativos, rentabilidad y capacidad de pago de las empresas hidroeléctricas para cumplir con sus obligaciones financieras, impactando de esta manera al sector financiero colombiano. Los resultados indican que la generación hidroeléctrica es considerablemente más sensible a las sequías extremas que a los periodos de lluvias excesivas. Bajo el marco propuesto, las reducciones proyectadas en la generación hidroeléctrica se transmiten hasta el desempeño operativo de las firmas, debilitando así su resiliencia financiera y deteriorando, en última instancia, la calidad crediticia de los portafolios de crédito de los bancos expuestos al sector de generación eléctrica.

Descargar documento

- Enfoque
- Contribución

# Lo más reciente

Estimación de densidad estacionaria para modelos ARCH con aplicaciones en regresión cuantílica
Manuel Darío Hernández-Bejarano, Zhibiao Zhao
Assessing the effects of recent provisioning rules on consumer credit allocation in Colombia
Fredy Gamboa-Estrada, Diego Cuesta, Camilo Sanchez-Quinto
Geopolitical risk and emerging market sovereign risk premia
Fredy Gamboa-Estrada, José Vicente Romero
Otras Publicaciones

## Enfoque

A partir de estimaciones de modelos de producción hidroeléctrica a nivel de planta, estados financieros a nivel de firma, información de las operaciones activas de crédito del sistema financiero colombiano y proyecciones de escenarios climáticos, este documento desarrolla un marco integrado y prospectivo de pruebas de estrés climático. El marco permite analizar la transmisión de los choques de precipitación asociados al fenómeno de El Niño hacia la generación hidroeléctrica, el desempeño financiero de las plantas hidroeléctricas y, finalmente, el riesgo crediticio de las entidades financieras en Colombia.

## Contribución

El documento realiza tres contribuciones principales a la literatura. En primer lugar, desarrolla un marco prospectivo que analiza la transmisión de los choques de precipitación hacia el riesgo de crédito de las entidades financieras en Colombia. En segundo lugar, hasta donde se tiene conocimiento, constituye una de las primeras aplicaciones que combina escenarios climáticos con modelos econométricos de producción hidroeléctrica para cuantificar cómo el riesgo físico afecta la resiliencia financiera de las firmas generadoras de electricidad, bajodistintas trayectorias de emisiones. En tercer lugar, el marco propuesto ofrece una metodología práctica que permite a los bancos centrales y a los supervisores financieros identificar sectores, empresas y exposiciones crediticias vulnerables, facilitando la incorporación de riesgos físicos específicos de cada sector en los ejercicios de pruebas de estrés climático.

> ***¿De qué forma los riesgos climáticos afectan la generación hidroeléctrica y el sector financiero en Colombia? Este documento desarrolla un marco integrado y prospectivo que analiza la transmisión de los choques de precipitación asociados al fenómeno de El Niño hacia la generación hidroeléctrica y el desempeño financiero de las plantas hidroeléctricas, para identificar su vulnerabilidad financiera y, finalmente, el riesgo crediticio de las entidades financieras en Colombia.***

---

## Resultados

Los resultados revelan que, mientras las lluvias abundantes incrementan modestamente la generación de electricidad, los eventos de sequía producidos por el Fenómeno de El Niño producen reducciones de mayor magnitud. Esta asimetría refleja las características del sistema eléctrico colombiano, en el cual la energía hidroeléctrica representa la mayor proporción de la generación de electricidad total bajo condiciones hidrológicas normales. En consecuencia, las precipitaciones adicionales ofrecen un margen limitado para incrementar la producción, mientras que la escasez de agua restringe directamente los aportes hídricos a los embalses y la capacidad de generación hidroeléctrica. Por otra parte, las proyecciones bajo escenarios climáticos asociados con mayores emisiones de gases de efecto invernadero producen contracciones de mayor magnitud en la generación hidroeléctrica. Estas reducciones constituyen el principal choque físico considerado en el marco propuesto y sirven de base para simular sus efectos sobre el desempeño financiero de las empresas generadoras. La menor generación hidroeléctrica reduce los ingresos de las empresas en proporción a la dependencia de esta fuente de energía. Aunque la magnitud del choque varía entre firmas, aquellas con una mayor dependencia de la generación hidroeléctrica experimentan el mayor deterioro en su rentabilidad operativa. Adicionalmente, la necesidad de adquirir energía en el mercado mayorista para cubrir los faltantes de generación incrementa sus costos operativos. El efecto combinado de menores ingresos y mayores costos se traduce en una disminución del EBIT y, por consiguiente, en un deterioro de la capacidad de las firmas para cumplir con sus obligaciones financieras, generando un impacto en el sector financiero. Además, si bien la exposición agregada de los bancos a las firmas financieramente vulnerables es relativamente limitada, el impacto es heterogéneo entre instituciones, dependiendo de la concentración de sus exposiciones crediticias en firmas vulnerables dentro del sector de generación eléctrica. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de incorporar los riesgos físicos en el análisis de estabilidad financiera, especialmente en sectores cuya actividad depende directamente de las condiciones ambientales. En particular, evidencian la necesidad de que las entidades financieras y las autoridades de supervisión consideren la exposición de sus carteras a empresas vulnerables ante escenarios de estrés climático, con el fin de identificar oportunamente posibles deterioros en la calidad crediticia y fortalecer la gestión de los riesgos financieros asociados a los riesgos físicos