



VAES

Viceministerio de Análisis
Económico y Social

Seminario

- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

3era Presentación

Lisette Santana

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

Impacto de los Fenómenos Climatológicos Extremos sobre la Dinámica de Precios en la República Dominicana



BANCO CENTRAL
REPÚBLICA DOMINICANA

Departamento de Programación Monetaria



Impacto de los fenómenos climatológicos extremos sobre la dinámica de precios en la República Dominicana (1998-2022)

María Fernanda Castro

Gladys Isabel Jiménez Reyes

Lisette Josefina Santana Jiménez

Betsaida de los Ángeles Santana Jiménez

18 de octubre 2023



BANCO CENTRAL
REPÚBLICA DOMINICANA

Introducción

- El objetivo del documento es caracterizar y verificar la dinámica de los precios en la República Dominicana, en períodos en los cuales han acontecido fenómenos climatológicos significativos o extremos (i.e. huracanes y sequías), acaecidos en el lapso enero 1998-diciembre 2022.
- Se realizan ejercicios de simulación, en el marco de un modelo de redes neuronales multicapas, cuya utilización resulta idónea en un escenario de asimetría y no linealidad; en este caso, el modelo de redes neuronales tiene una especificación similar a la de una curva de Phillips aumentada, incorporando las precipitaciones.
- Se genera un escenario contrafactual, en el cual se imputa un comportamiento relativamente estable a la métrica de precipitaciones, en los años en los cuales se verificaron eventos extremos, con el propósito de visualizar el comportamiento de la inflación (total, subyacente, alimentos y bebidas no alcohólicas) en ausencia de estos choques climatológicos.

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

Documento Preliminar Documento Preliminar

Los principales canales a través de los cuales el cambio climático afecta la gestión de la PM son...

- i. El calentamiento global está asociado con una mayor incidencia de eventos climáticos dañinos, especialmente tormentas, precipitaciones y temperaturas extremas. Estos eventos pueden afectar los precios específicos, en particular los precios de los alimentos.
- ii. La transición a un mundo con cero emisiones netas de carbono puede implicar, al menos durante algún tiempo, fuertes aumentos en el precio del carbono, lo que se traduce en la volatilidad de los precios al consumidor; esto ocurre de manera directa a través de mayores precios de la electricidad, el gas y la gasolina, e indirectamente a través de mayores costos de producción para las empresas en una amplia gama de sectores.
- iii. Finalmente, las temperaturas más altas pueden frenar la actividad económica y reducir la productividad laboral a través de tasas más elevadas de mortalidad y morbilidad, generando una menor eficiencia a nivel general. En la medida en que esto pueda reducir el potencial de crecimiento a largo plazo y las tasas de interés de equilibrio, se puede restringir la holgura para gestionar una monetaria convencional.

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

La literatura empírica reciente ha apelado a enfoques heurísticos para llevar a cabo proyecciones de la dinámica inflacionaria, principalmente bajo la coyuntura que ha prevalecido en el transcurso de los últimos tres años...

- En este sentido, ha sido evidente el esfuerzo canalizado a la aplicación de técnicas de aprendizaje computacional, proporcionando importantes herramientas para: (i) responder preguntas de investigación que no pudiesen ser abordadas bajo enfoques econométricos tradicionales; (ii) proporcionar mayor flexibilidad en materia de modelación macroeconómica; (iii) minimizar los errores de proyección.
- La especificación de una curva de Phillips Neo-Keynesiana en un modelo de redes neuronales multicapas proporciona al ejercicio un trasfondo macroeconómico subyacente de mayor robustez, cuyos resultados pueden ser comparables con otros modelos análogos, tanto a nivel metodológico, como en términos de inclusión de variables.
- La ventaja de emplear una topología de redes neuronales para especificar una curva de Phillips radica en el poder predictivo de estos modelos para explicar y caracterizar episodios de alta volatilidad inflacionaria, así como también para acomodar dinámicas no lineales y complejas y periodos donde se verifican puntos de inflexión y choques significativos (Buckmann *et al*, 2023); de esta manera, se tiene que la “recompensa” de esta estrategia de modelación se obtiene en periodos de cambios estructurales y alta incertidumbre.

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

Metodología: Redes neuronales multicapas

- Se considera la siguiente función matemática:

$$\pi_{i,t} = f(\exp_{\pi}, y_{gap}, \text{tía}_{prom}, \text{métrica}_{precipitación})$$

- Se busca minimizar la función:

$$\min_{\alpha, \theta} SSD = \sum_{t=1}^T \left[\pi_t - h \left(\sum_{k=1}^k \alpha_k f \left(\sum_{j=0}^j \theta_{ik} X_{jt} \right) \right) \right]^2$$

- La literatura no expone una regla definitiva para llevar a cabo la selección óptima de capas y neuronas ocultas. Sin embargo, se señala que una de las estrategias para determinar estos hiperparámetros está vinculada al desempeño del modelo en la fase de prueba, observándose que no se tenga una red neuronal saturada, lo cual daría lugar a un sobreajuste o, en el caso contrario, a un subajuste.

Resultados

- Para fines de este ejercicio, se consideraron tres periodos de huracanes y tres periodos de sequías ocurridos en la República Dominicana durante el periodo enero 1998-diciembre 2022.
- Estos lapsos se seleccionaron en función de sus secuelas en términos de pérdidas humanas y económicas, su categoría en la escala de Saffir-Simpson y el volumen de precipitaciones. Por otra parte, los intervalos de sequía se establecen considerando un menor volumen de precipitaciones (P) en el intervalo $0.2 < P < 0.4$. Los huracanes y tormentas seleccionados fueron: George (1998); Dean, Noel y Olga (2007); e Irma y María (2017). Por otra parte, los períodos de sequía con repercusiones significativas fueron: 2000-2001; 2015; y 2022.
- Proceso de pre-limpieza (normalización criterio min-max) de los datos (etapa esencial para optimizar los resultados).

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

Resultados

- Los resultados presentan una convergencia entre la tasa de inflación observada y la inflación simulada, con errores de ajuste de 0.070, 0.032 y 0.028, para la inflación IPC general ($\pi_{IPC_general}$), inflación de “Alimentos y Bebidas no alcohólicas” ($\pi_{A\&B}$), e inflación subyacente (π_{sub}), respectivamente, siendo esta bondad de ajuste un punto de partida apropiado para generar el escenario contrafactual.
- En una segunda etapa, se llevan a cabo simulaciones, con el objetivo de emular el comportamiento de los precios en un escenario contrafactual en el cual no se hubiesen registrado choques climatológicos de carácter significativo. En este sentido, se imputa un comportamiento meteorológico relativamente estable, durante los años en los cuales acontecieron los huracanes y sequías que se consideran en el marco de esta simulación.
- Finalmente, se comparan las discrepancias entre el escenario base, en el cual se tienen los valores observados para las distintas métricas de inflación, tras el acaecimiento de los eventos climatológicos considerados y los precios simulados, en el marco del modelo

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

Simulación comportamiento inflación, Modelo de Redes Neuronales Multicapas (MLP)



Actual Predicción

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

Fenómenos	Inflación IPC			Inflación "Alimentos & Bebidas"			Inflación Subyacente		
	<i>Inf. Observada</i>	<i>Inf. Simulada</i>	Δ	<i>Observada</i>	<i>Simulada</i>	Δ	<i>Observada</i>	<i>Simulada</i>	Δ
Huracán George (1998)	6.08	5.50	0.58	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Sequía (2000-2001)	5.21	4.80	0.41	0.89	0.64	0.24	7.40	7.10	0.30
Dean, Noel y Olga (2007)	8.52	8.19	0.33	5.36	5.27	0.09	4.43	4.26	0.16
Sequía (2015)	0.84	1.08	-0.24	6.93	6.81	0.11	2.23	2.98	-0.75
Irma y María (2017)	3.73	3.63	0.10	3.80	3.84	-0.04	2.32	3.00	-0.68
Sequía (2022)	8.83	8.83	0.00	11.08	10.98	0.11	6.99	6.65	0.34

**Notas: 1/Las simulaciones se llevaron a cabo en el marco de un modelo de redes neuronales multicapas, para cada métrica de inflación (i.e. inflación total, inflación "Alimentos y Bebidas no alcohólicas" e inflación subyacente. Se busca emular una curva de Phillips aumentada por expectativas.

2/En el marco de este ejercicio se imputa una trayectoria relativamente estable para las precipitaciones de los lapsos considerados, en los cuales se verificaron fenómenos climatológicos de carácter extremo (i.e. huracanes, tormentas y sequías).

Resultados

- En el caso de la inflación total, se constata que los eventos en los cuales se verifican mayores diferenciales entre la inflación observada y la inflación simulada fueron el huracán George (0.58%), el lapso de sequía 2000-2001 (0.41%) y en el año 2007 con los huracanes Dean, Noel y Olga; en los periodos subsiguientes, se observa un delta menos significativo. Es importante acotar el carácter persistente de estos fenómenos al relacionarlos con el nivel de precios, considerando que dicha persistencia suele mantenerse, aproximadamente, seis meses luego de transcurrir el choque climático.
- En la medida en que se va llevando a cabo una **deconstrucción jerárquica** de la inflación total, se pueden identificar patrones que proporcionan información complementaria para explicar el comportamiento de la dinámica de precios, a nivel general. En este sentido, se puede constatar que, si bien existe heterogeneidad en los signos del diferencial, a nivel desagregado (para determinados periodos), es posible explicar tanto la magnitud de dicho diferencial como su signo, partiendo de las presiones del componente subyacente y del subgrupo de “Alimentos y Bebidas no alcohólicas”.

Seminario
- Economía, Finanzas y Ciencias Sociales -

Consideraciones finales

- En términos generales, de acuerdo a los resultados de este documento, en los periodos subsiguientes a la incursión del Banco Central de la República Dominicana (BCRD) en el régimen de metas de inflación (MI) (excluyendo el periodo de la crisis del Covid-19), se observa que la inflación simulada es superior a la inflación observada.
- Esta divergencia se asocia a una mayor credibilidad, por parte de los agentes económicos, en el esquema de MI, así como también al anclaje de las expectativas de inflación y al manejo de una estrategia de comunicación coherente con las acciones del BCRD. Estos factores propiciaron una mayor holgura en el manejo de la política monetaria para acomodar los choques vinculados a fenómenos climatológicos.
- Bajo el escenario prevaleciente, en el cual el balance de riesgos de la inflación se perfila a la baja, y estimándose una convergencia paulatina al rango meta en el horizonte de política monetaria, se esperaría que los choques generados por eventos meteorológicos extremos puedan ser acomodados con mayor holgura a través de la política monetaria, atenuando las distorsiones y variaciones en los precios como consecuencia de estos fenómenos.