



Qué tan rígidos son los precios en línea?

Evidencia para el Perú

USANDO BIG DATA

HILARY CORONADO*, ERICK LAHURA**
Y MARCO VEGA***

En este artículo se evalúa el grado de rigidez de los precios en línea en el Perú. Para ello, se analizaron 4,5 millones de precios obtenidos mediante la técnica *web scraping* entre los años 2016 y 2020. Los resultados indican que los precios en línea considerados en el análisis son menos rígidos que en otros países.



* Data Scientist, Banco de Crédito del Perú (BCP)
hilary.coronado@bcp.com.pe



** Investigador, Subgerencia de Investigación Económica del BCRP
erick.lahura@bcrp.gob.pe



*** Subgerente de Investigación Económica del BCRP
marco.vega@bcrp.gob.pe

La existencia de rigideces en el proceso de ajuste de los precios es un supuesto común de muchos modelos macroeconómicos, pues permite entender por qué la política monetaria puede tener efectos reales sobre la economía en el corto plazo. Por ejemplo, si la autoridad monetaria reduce la tasa de interés nominal y los precios no se ajustan inmediatamente, entonces la tasa de interés real se reducirá y esto generará una expansión de la demanda agregada y del producto real. Dada la relevancia del supuesto de rigidez de precios, no es sorprendente que muchas investigaciones se hayan centrado en analizar su validez empírica utilizando tanto precios de tiendas físicas (Bils y Klenow, 2004; Nakamura y Steinsson, 2008; Klenow y Kryvtsov, 2008; Gagnon, 2009; Kehoe y Midrigan, 2015, entre otros) como precios de internet o precios en línea (Brynjolfsson y Smith, 2000; Chakrabarti y Scholnick, 2005; Bergen, Kauffman y Lee, 2005; Lünemann y Wintr, 2011; Cavallo, 2017; Gorodnichenko y Talavera, 2017; Cavallo, 2018, entre otros).

En los últimos años, y especialmente durante la pandemia del COVID-19, el comercio electrónico ha registrado un crecimiento significativo a nivel mundial, haciendo que los precios en línea sean un referente importante para las decisiones de consumo. Así, durante el año 2020 más de dos mil millones de personas a nivel mundial compraron bienes y servicios en línea, mientras que las ventas minoristas electrónicas superaron los cuatro billones de dólares americanos (Coppola, 2021).

Motivado por el desarrollo del comercio electrónico y la importancia de la rigidez de precios para explicar los efectos reales de choques monetarios, Coronado et al. (2020) analizan por primera vez para el caso peruano el grado de rigidez de los precios en línea, tomando como referencia los precios en línea de una tienda por departamentos que tiene una participación de mercado de aproximadamente 50%. La información utilizada fue recolectada entre los años 2016 y 2020 mediante la técnica *web scraping* o raspado de datos de la web, la cual permite extraer una gran cantidad de información o *big data* de forma automática y a bajo costo. En este artículo, se describen las principales características y resultados de Coronado et al. (2020).

LITERATURA SOBRE LA RIGIDEZ DE PRECIOS

El estudio de la rigidez de precios se ha centrado en el uso de precios de tiendas físicas (Bils y Klenow, 2004; Medina, Rappoport y Soto, 2007; Nakamura y Steinsson, 2008; Klenow y Kryvtsov, 2008; Gagnon, 2009; Kehoe y Midrigan, 2015). Sin embargo, el crecimiento del comercio por internet a nivel mundial ha motivado el desarrollo

de muchas investigaciones que estudian el comportamiento de los precios en línea (Brynjolfsson y Smith, 2000; Chakrabarti y Scholnick, 2005; Bergen, Kauffman y Lee, 2005; Lünemann y Wintr, 2011; Cavallo, 2017; Gorodnichenko y Talavera, 2017; Cavallo, 2018; Gorodnichenko, Sheremirov y Talavera, 2018).

La mayoría de investigaciones sobre la rigidez de precios en línea se basan en la evidencia de países desarrollados como EE. UU., Canadá y algunos países europeos. Sin embargo, algunas de estas investigaciones incluyen evidencia de países latinoamericanos como Argentina, Brasil, Chile, Colombia (Cavallo, 2018) y México (Gagnon, 2009). Coronado et al. (2020) es el primer trabajo que estudia la rigidez de los precios en línea para el caso de Perú. Además, es la primera investigación que utiliza *big data* de precios en línea y que aplica la técnica de raspado de datos o *web scraping* en el Perú.

WEB SCRAPING Y BIG DATA

Para registrar y procesar una cantidad masiva de información diaria es necesario utilizar herramientas computacionales que permitan automatizar dichos procedimientos. Coronado et al. (2020) utilizaron *web scraping* para extraer una gran cantidad de información de forma automática y a bajo costo. Específicamente, se escribió un código en el programa R que permite simular las acciones que realiza un ser humano para extraer información de la web, como por ejemplo hacer clic, elegir productos y descargar la información seleccionada. De esta manera, se lograron extraer, en promedio, más de tres mil precios diarios.

El raspado de datos se realizó en dos pasos. En el primero, el programa recorrió toda la página web de la tienda elegida y descargó los enlaces web de las categorías disponibles. Estos se guardaron en una base de datos que incluía información como el nombre de la categoría y subcategoría de cada producto, el código de la categoría y su enlace (URL). En el segundo paso, se navegó por cada uno de los enlaces extraídos y se descargó la información de todos los productos disponibles de la categoría que se visitaba; de esta forma, se creó una nueva base donde cada fila muestra a un producto y cada columna presenta información de dicho producto: categoría, subcategoría, grupo, marca, descripción, precios, *rating* y características¹.

Luego de procesar y ordenar la información descargada, se obtuvo una base de datos de más de 4,5 millones de precios en línea para el período setiembre 2017-abril 2020. Los precios obtenidos son tres: precio normal (precio del producto en las tiendas físicas), precio internet (precio de venta en línea) y precio especial (precio que tiene el producto para clientes que son socios de la tienda). A partir de esta información, se calculó la frecuen-

¹ Para más información relacionada a la extracción de datos, revisar Coronado et al. (2020).

“ En los últimos años, y especialmente durante la pandemia del COVID-19, el comercio electrónico ha registrado un crecimiento significativo a nivel mundial, haciendo que los precios en línea sean un referente importante para las decisiones de consumo. ”

cia de ajuste de precios, la duración de precios y el tamaño y dirección de los cambios de precios de internet o precios en línea.

RESULTADOS SOBRE PRECIOS EN LÍNEA

El Gráfico 1 muestra como ejemplo la evolución mensual de la frecuencia de cambio de precios para dos de los grupos más importantes analizados por Coronado et al. (2020): computadoras y televisores. En ambos casos, el eje vertical mide el porcentaje de días del mes en los que se registró un cambio de precios (positivo o negativo). Se

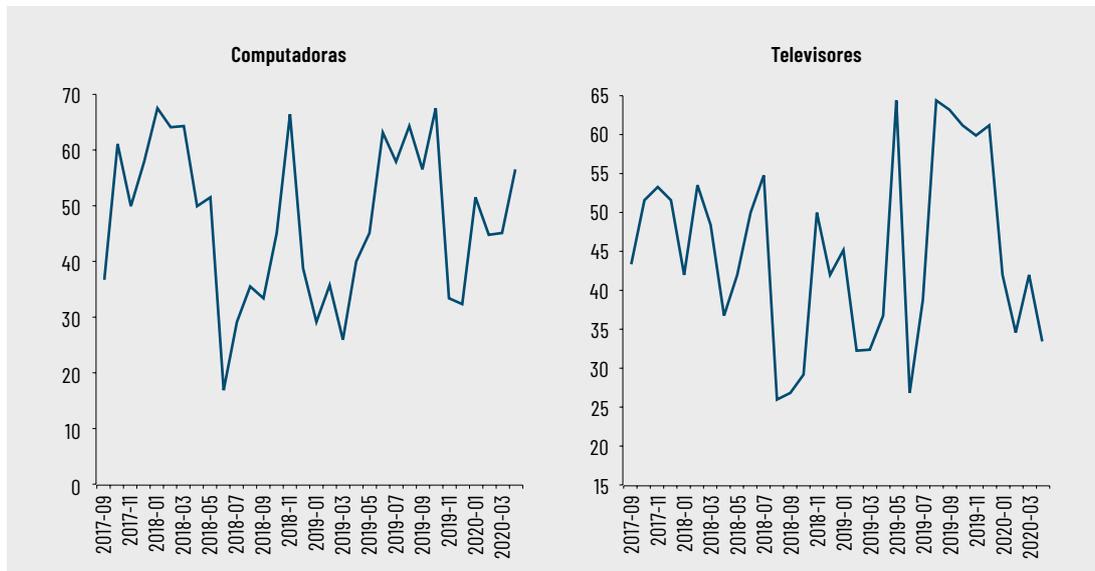
observa que entre setiembre del 2017 y abril de 2020, la frecuencia se ubicó entre 20% y 60%, lo que sugiere que estos precios tienen poca rigidez. Sin embargo, no se observa ningún patrón claro de estacionalidad.

El Cuadro 1 resume los resultados de diversas investigaciones que estiman la frecuencia de cambios de precios en línea, su duración y el tamaño absoluto del cambio, y se comparan con los resultados generales obtenidos por Coronado et al. (2020). Al analizar los precios publicados, se observan frecuencias de cambio altas como en Lünemann y Wintr (2011) y Gorodnichenko y Talavera (2017), quienes reportan frecuencias de 2,97% diaria y 27,9% semanal, implicando duraciones de 33,20 días y 3,46 semanas respectivamente. Para el caso de los precios analizados por Coronado et al. (2020), la frecuencia diaria de ajuste de precios es la más alta e igual a 44,83%, lo que implica una duración promedio de 1,68 días.

Cuando se analizan precios regulares (disponible solo para algunos estudios)², la frecuencia de cambios de precios disminuye y la duración aumenta. Para el caso de los precios analizados por Coronado et al. (2020), la frecuencia de cambio de precios diaria pasa de 44,83% a 16,35% de días (71,2% de las semanas), mientras que la duración aumenta de 1,68 a 5,60 días (0,8 semanas); además, el tamaño absoluto de los cambios de precios es relativamente menor (entre 0,00 y 5,50%), similar a la encontrada por Lünemann y Wintr (2011).

En resumen, los resultados arrojan que la frecuencia de ajuste de la muestra de precios en línea analizada por Coronado et al. (2020) para el caso de Perú (usando la información disponible) es

GRÁFICO 1 ■ Frecuencia de cambio de precios: computadoras y televisores



FUENTE: CORONADO ET AL. (2020).

² En el caso de Coronado et al. (2020), los precios regulares corresponden a los precios semanales, los cuales se calculan usando al mediana de precios diarios.

CUADRO 1 ■ Evidencia internacional sobre la frecuencia de cambio y duración de precios en línea

Año	Autores	País	Producto	Periodo	Frecuencia (% por d, s y m)		Duración (d, s y m)		Tamaño (%)
					Precios publicados	Precios regulares	Precios publicados	Precios regulares	
2000	Brynjolfsson, E. y Smith, M. D.	EE. UU.	Libros	1998-1999	8,48 s*		11,29 s*		
				1998-1999	14,49 s*		6,39 s*		
2005	Chakrabarti, R. y Scholnick, B.	EE. UU.	Libros	2000-2001	4,00 s		24,50 s*		
2005	Bergen, M., Kauffman, R. J. y Lee, D.	EE. UU.	Libros	2003-2004	1,12 d*		90,00 d		
2011	Lünnemann, P. y Wintr, L.	Varios	Varios	2004-2005	2,97 d*		33,20 d		2,9
2017	Cavallo, A.	Varios	Varios	2014-2016	7,4 s		13 s*		23,78
2017	Gorodnichenko, Y. y Talavera, O.	Varios	Varios	2008-2013	27,9 s		3,46 s*		2,35
2018	Cavallo, A.	Varios	Varios	2007-2010	25,3 m*	22,5 m*	3,43 m	3,92 m	11,12
2018	Gorodnichenko, Y. y Talavera, O.	Varios	Varios	2010-2012	17,8 s	14,4 s	5,15 s	6,45 s	9,7
2005	Coronado, H., Lahura, E. y Vega, M.	Perú	Varios	2017-2020	44,83 d	71,20 s (16,35 d)	1,68 d	0,80 s (5,60 d)	0,00-5,50

* LOS VALORES SON APROXIMACIONES CALCULADAS; ESTÁN BASADAS EN LOS DATOS DE CADA INVESTIGACIÓN. LAS LETRAS D, S Y M DENOTAN DÍA, SEMANA Y MES, RESPECTIVAMENTE.

mayor en comparación a las frecuencias registradas en la literatura para otros países, mientras que la duración es menor; es decir, la rigidez de los precios en línea analizados para Perú es baja en comparación a la de otros países. Además, la magnitud de los cambios de precios en línea es relativamente pequeño.

CONCLUSIONES

Coronado et al. (2020) proporcionan por primera vez evidencia sobre la rigidez de los precios en línea en el Perú, un tema que ha registrado una creciente importancia en los últimos años y que se ha acelerado durante la pandemia del COVID-19. El estudio utilizó 4,5 millones de precios obtenidos de la página web de la principal tienda por departamentos que opera en Perú, a través de la técnica conocida como *web scraping*. El análisis de la rigidez de precios se basó en la frecuencia de cambio de precios, la duración de los precios, el tamaño de los cambios de precios y la dirección y simetría de dichos cambios. Los resultados muestran que, para la muestra analizada, la frecuencia de cambios de precios en línea en Perú es mayor que la estimada en otros países.

Finalmente, este primer trabajo sobre rigidez de precios en línea plantea una agenda futura de investigación que incluye (i) incorporar información de más productos y más tiendas que venden en línea y así poder analizar la robustez de los resultados obtenidos, y (ii) analizar precios por producto y no por grupos de productos, como lo hacen, por ejemplo, Gorodnichenko y Talavera (2017).

Referencias

- Bergen, M., Kauffman, R. y Lee, D. (2005). How rigid are prices in E-commerce? An analysis of daily price change activity in internet retailing. *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 213c-213c. IEEE.
- Bils, M. y Klenow, D. (2004). Some evidence on the importance of sticky prices. *Journal of political economy*, 112(5), 947-985.
- Brynjolfsson, E. y Smith, M. (2000). Frictionless commerce? A comparison of Internet and conventional retailers. *Management science*, 46(4), 563-585.
- Cavallo, A. (2013). Online and Official Price Indexes: Measuring Argentina's Inflation. *Journal of Monetary Economics*, 60(2), 152-65.
- (2017). Are online and offline prices similar? Evidence from large multi-channel retailers. *American Economic Review*, 107(1), 283-303.
- (2018). Scraped data and sticky prices. *The review of Economics and Statistics*, 100(1), 105-119.
- Chakrabarti, R. y Scholnick, B. (2005). Nominal rigidities without literal menu costs: evidence from E-commerce. *Economics Letters*, 86(2), 187-191.
- Coppola, D. (2021, 21 de octubre). *E-commerce worldwide - statistics & facts*. Statista. <https://www.statista.com/topics/87/online-shopping/#dossierKeyfigures>
- Coronado, H., Lahura, E. y Vega, M. (2020). ¿Qué tan rígidos son los precios en línea? Evidencia para Perú usando Big Data. DT 2020-018. Banco Central de Reserva del Perú.
- Gagnon, E. (2009). Price setting during low and high inflation: Evidence from Mexico. *The Quarterly Journal of Economics*, 124(3), 1221-1263.
- Gorodnichenko, Y. y Talavera, O. (2017). Price setting in online markets: Basic facts, international comparisons, and cross-border integration. *American Economic Review*, 107(1), 249-82.
- Gorodnichenko, Y., Sheremirov, V. y Talavera, O. (2018). Price setting in online markets: Does IT click? *Journal of the European Economic Association*, 16(6), 1764-1811.
- Klenow, P. y Kryvtsov, O. (2008). State-dependent or time-dependent pricing: Does it matter for recent U.S. inflation? *The Quarterly Journal of Economics*, 123(3), 863-904.
- Klenow, P. y Malin, B. (2010). Microeconomic evidence on price-setting. En Benjamin Friedman y Michael Woodford (eds.), *Handbook of monetary economics*, 3, 231-284.
- Kehoe, P. y Midrigan, V. (2015). Prices are sticky after all. *Journal of Monetary Economics*, 75, 35-53.
- Lünnemann, P. y Wintr, L. (2011). Price stickiness in the US and Europe revisited: evidence from internet prices. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 73(5), 593-621.
- Nakamura, E. y Steinsson, J. (2008). Five facts about prices: A reevaluation of menu cost models. *The Quarterly Journal of Economics*, 123(4), 1415-1464.
- (2013). Price rigidity: Microeconomic evidence and macroeconomic implications. *Annual Review of Economics*, 5(1), 133-163.
- (2018). High-Frequency Identification of Monetary Non-Neutrality: The Information Effect. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(3), 1283-1330.