

Estimación de la probabilidad de recesión en Chile

Rodrigo Cerda N.
Hermann González B.
Catalina Badinella M.

www.clapesuc.cl

Documento de Trabajo N° 71 (16 de abril, 2020)

Estimación de la probabilidad de recesión en Chile

16 de abril de 2020

Rodrigo Cerda N., Hermann González B. y Catalina Badinella M.

CLAPES UC

I. El concepto de recesión

Una definición de recesión comúnmente utilizada se atribuye a Julius Shiskin quien en una publicación en el New York Times el año 1974 la definía como dos trimestres consecutivos de caídas del PIB. Sin embargo, no existe una definición oficial y una parte de la literatura entiende las recesiones como un concepto más amplio.

Por ejemplo, el NBER¹, define recesión como un periodo de declive de la actividad total, considerando variables como ingreso, empleo y comercio: *“A significant decline in economic activity spread across the economy, lasting more than a few months, normally visible in production, employment, real income, and other indicators. A recession begins when the economy reaches a peak of activity and ends when the economy reaches its trough.”*

Por otro lado, el FMI (2011) identifica una recesión como episodios de disrupción financiera, con énfasis en los precios de las viviendas, activos y créditos. Además, plantea que considerar un conjunto mayor de medidas de actividad económica permite tener una visión general y determinar si efectivamente se está sufriendo una recesión². De esta manera, si una economía comienza a mostrar signos de debilidad en alguna o varias de las variables de mayor frecuencia que suelen reaccionar durante una recesión, es posible tener una opinión más oportuna del estado cíclico de la economía.

En el caso de Chile sabemos que nuestro país estuvo en esta condición el año 1999 y el año 2009, no solo porque esos años cayó el producto, sino porque vimos un deterioro generalizado de los indicadores económicos, incluyendo caída de las ventas, el precio de los activos y un aumento del desempleo.

También identificamos otros episodios de desaceleración económica profunda, pero de menor duración, el año 2017 y el año 2019 y actualmente se proyecta una recesión como consecuencia de los efectos del Covid-19.

1 <http://www.nber.org/cycles.html>

2 <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/recess.htm>

II. Metodologías para estimar la probabilidad de recesión: revisión de la literatura

La literatura en relación con las metodologías para estimar la probabilidad de recesión utiliza intensivamente modelos probit en distintas versiones. Específicamente, un modelo probit estático y/o dinámico permite estimar la probabilidad de que un país se encuentre en recesión, utilizando variables financieras, índices macroeconómicos e indicadores de incertidumbre, entre otras. Los modelos probit también han sido usados, por ejemplo, para predecir crisis cambiarias en base a un conjunto similar de variables macroeconómicas (Esquivel y Larraín, 2000).

La ventaja de modelos dinámicos respecto de versiones estáticas es que permite incorporar información del pasado del ciclo económico para estimar la probabilidad de recesión (Dueker 1997). Sin embargo, los modelos estáticos permiten estimar con mayor precisión el peak del ciclo económico, mientras que el modelo dinámico es útil para estimar la duración de la recesión (Hao y C.Y Ng 2011).

Hao y C.Y Ng (2011) estiman la probabilidad de recesión a través de un probit estático, dinámico y autoregresivo. Los autores incorporan un set de variables macroeconómicas y financieras, señalando que la pendiente de la curva de rendimiento de tasas de interés es el mejor predictor de todas las variables consideradas. Karnizova y Li (2014) muestran la probabilidad de recesión en EE.UU. utilizando un probit estático, incorporando como regresores índices de incertidumbre de la economía y concluyendo que estos índices son robustos para predecir futuras recesiones en el país. Por su parte, C.Y. Ng (2012) incorpora como variables explicativas factores de riesgo, expectativas del mercado financiero y señales de deterioro de los fundamentos macroeconómicos.

Ratcliff (2013) llega a la conclusión que es posible estimar la probabilidad de recesión con un probit estático, dinámico y/o autoregresivo, considerando la pendiente de la curva de rendimiento como el principal regresor. Además, el autor plantea que el modelo correcto a utilizar dependerá de lo que se quiera estimar (duración, peak y/o probabilidad de la recesión).

Por otro lado, es importante considerar el rezago con el que se estima la probabilidad de recesión, ya que depende de la información necesaria lo que determina el retraso del indicador. Kauppi y Saikkonen (2008), proponen que seis rezagos son suficientes para estimar la probabilidad de recesión de una economía.

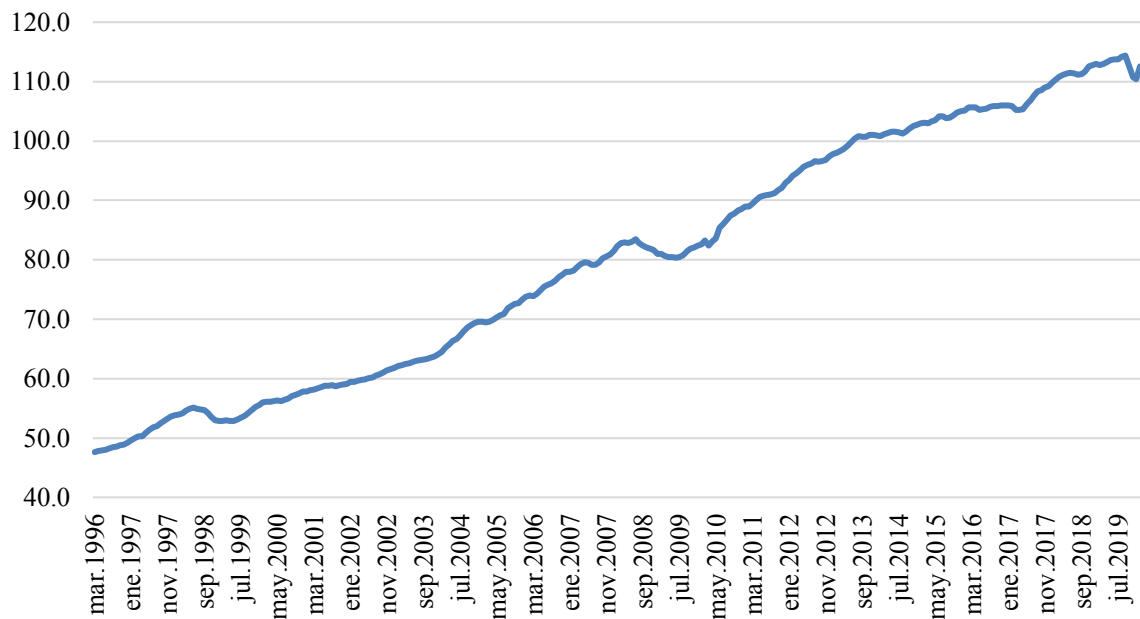
III. Cálculo de la probabilidad de recesión en Chile

a) Identificación de períodos previos de recesión:

Para estimar la probabilidad de recesión, es necesario identificar con la mayor precisión posible los episodios previos de recesión en nuestro país, de manera de observar el comportamiento de las distintas variables económicas y financieras durante esos períodos, así como para evaluar el comportamiento del indicador de probabilidad en esas fechas. En esta sección precisaremos las fechas que marcan el inicio y el término del período recesivo.

Para tal efecto, utilizaremos las cifras de IMACEC desestacionalizado publicado por el Banco Central de Chile. Dado que dicha serie tiene una volatilidad importante que dificulta identificar con claridad los ciclos, consideraremos un promedio móvil trimestral para efectos del análisis (Gráfico 1).

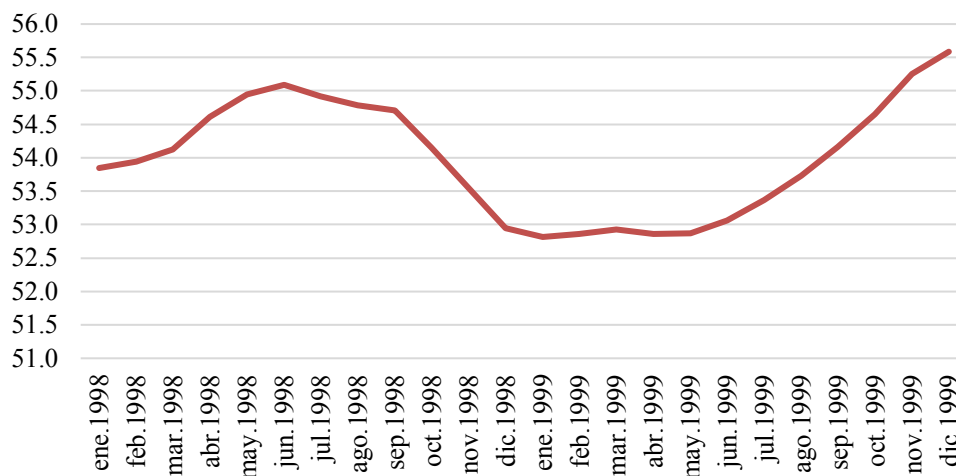
Gráfico 1: IMACEC desestacionalizado, promedio móvil trimestral



Fuente: Banco Central de Chile

A partir del gráfico anterior, podemos identificar con mayor precisión, los dos períodos de recesión que ha vivido nuestro país en los últimos 25 años. El primer período parte en junio de 1998 y termina en mayo de 1999 y el segundo parte en julio de 2008 y termina en junio de 2009 (Gráficos 2a y 2b).

Gráfico 2a: recesión de 1998-1999



Fuente: Banco Central de Chile

Gráfico 2b: recesión de 2008-2009



Fuente: Banco Central de Chile

Además, se identifican dos periodos de desaceleración económica importante, que no califican como recesión en nuestra definición, pero que sí consideramos para efectos de dar mayor variabilidad a la variable dependiente de la estimación. El primer periodo de desaceleración incorporado parte en enero de 2017 y termina en abril de 2017 y el segundo parte en septiembre de 2019 y termina en diciembre de 2020.

b) Variables utilizadas:

Sobre la base de la literatura revisada, se probó el siguiente set de variables con frecuencia mensual para estimar la probabilidad de recesión en Chile a través de un probit estático y dinámico. Se considera como variable latente el promedio móvil trimestral del IMACEC desestacionalizado.

Cuadro 1: Variables consideradas

Variables	Fuente
Índice volatilidad bolsa USA (VIX)	Bloomberg
Índice incertidumbre económica CLAPES	CLAPES UC
IPSA	Bloomberg
Tasa interés corto plazo USA	FRED
Tasa interés largo plazo USA	FRED
Precio Cobre	COCHILCO
Índice mensual de actividad económica (IMCE)	Icare
Índice manufactura USA (PMI)	Bloomberg
Tasa interés bonos en pesos a 10 años	BCCH
Tasa interés a 30 días	BCCH

Fuente: Elaboración propia

c) Estimación de la probabilidad de recesión en Chile

Se estiman probit estáticos y dinámicos para computar la probabilidad mensual de recesión en Chile durante el período enero 1997- marzo 2020

La variable dependiente Y_t es una serie de tiempo que toma los siguientes valores:

$$Y_t = \begin{cases} 1, & \text{si hay recesión en } t \\ 0, & \text{otro caso} \end{cases}$$

Con $\text{Prob}(Y_t = 1) = F(I_t)$, donde $F(x)$ es una función de distribución normal, y

$$I_t = c + \beta x_{t-k} \text{ con } k \geq 0 \quad (1)$$

$$I_t = c + \beta x_{t-k} + \varphi I_{t-1} \quad (2)$$

El primer caso es un probit estático, mientras que el caso (2) corresponde a un probit dinámico; x_{t-k} es un set de variables, en donde están consideradas las señaladas en el Cuadro 1.

Para estimar la probabilidad mensual de recesión para Chile, se comparan los resultados obtenidos de los siguientes modelos, en su versión estática y dinámica (se incorpora como regresor Y_{t-1}):

$$\text{Modelo 1: } Y_t = c + \vartheta mUS_t$$

$$\text{Modelo 2: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t$$

$$\text{Modelo 3: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1}$$

$$\text{Modelo 4: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \mu IPSA_t$$

$$\text{Modelo 5: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \mu IPSA_t + \psi CU_t$$

$$\text{Modelo 6: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \mu IPSA_t + \psi CU_t + \alpha IMCE_{t-1}$$

$$\text{Modelo 7: } Y_t = c + \zeta mChile_t$$

$$\text{Modelo 8: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \psi CU_t + \zeta mChile_t$$

$$\text{Modelo 9: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \psi CU_t + \rho PMI_{t-1}$$

$$\text{Modelo 10: } Y_t = c + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \psi CU_t + \zeta mChile_t$$

$$\text{Modelo 11: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \mu IPSA + \rho PMI_{t-1}$$

$$\text{Modelo 12: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \mu IPSA + \alpha IMCE_{t-1}$$

$$\text{Modelo 13: } Y_t = c + \vartheta mUS_t + \nu VIX_t + \Omega IEC_{t-1} + \mu IPSA + \psi CU_t + \rho PMI_{t-1}$$

$$\text{Modelo 14: } Y_t = c + \Omega IEC_{t-1} + \mu IPSA + \rho PMI_{t-1}$$

Donde Y_t corresponde a la variable dependiente que tiene valor 1 cuando la economía se encuentra en recesión, mUS es la pendiente de la curva de rendimiento de Estados Unidos, VIX es un índice que mide la volatilidad de la bolsa de EE.UU., IEC corresponde al índice de incertidumbre económica de CLAPES-UC, $IPSA$ representa la variación anual de la bolsa chilena, CU es el la variación anual del precio del cobre, $IMCE$ es el índice mensual de confianza empresarial de ICARE, $mChile$ representa la pendiente de la curva de rendimiento para Chile y finalmente la variable PMI es un índice que mide la evolución de la actividad manufacturera en EE.UU.

La elección del modelo se basa en comparar las probabilidades obtenidas de los distintos modelos en su versión estática y dinámica, y evaluar cuál de ellas se ajusta con mayor precisión a los episodios de recesión contenidos en la muestra. De esta manera, observamos el comportamiento de los regresores durante los periodos de crisis y el ajuste que tienen a la definición de recesión basada en las cifras del IMACEC desestacionalizado.

Adicionalmente se utilizaron distintos criterios de información que permiten medir la capacidad explicativa de los modelos propuestos y a la vez penalizar por su grado de complejidad o número de parámetros. La idea es escoger el modelo que tenga el set de variables precisas para lograr explicar los episodios de recesión y de esta manera obtener un modelo parsimonioso que permita estimar la probabilidad mensual de recesión para Chile.

d) Resultados

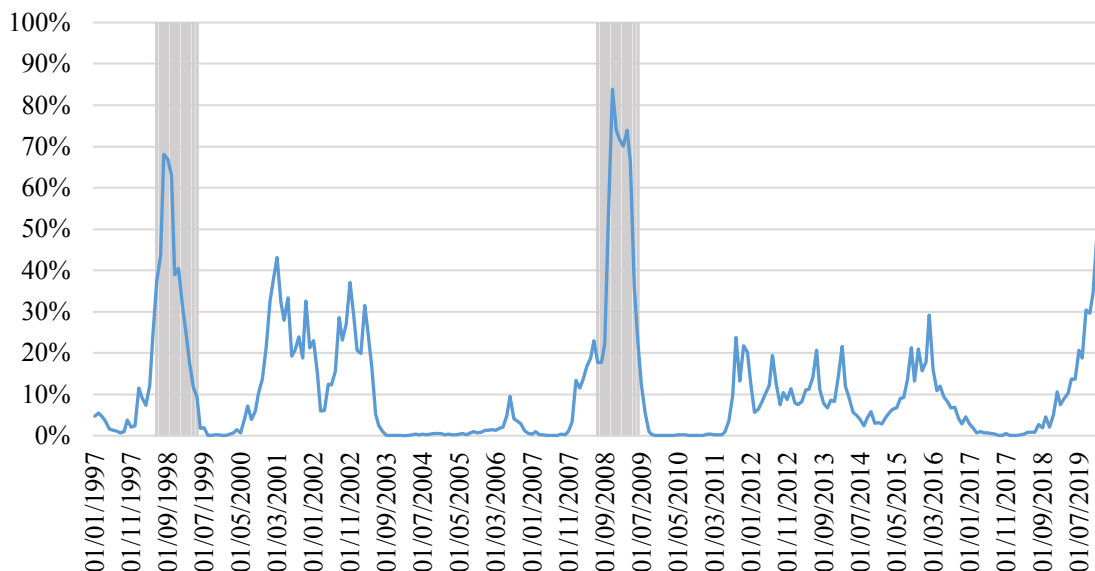
En el Anexo al final de este documento, se muestran los resultados de los modelos y coeficientes estimados y su error estándar. Además, se agregan los criterios de información y ajustes de las regresiones. Adicionalmente, para el modelo escogido (número 14) se incluye el efecto marginal asociado a cada variable, para analizar el impacto en la variable dependiente que resulta de cambiar marginalmente cada regresor.

En el modelo elegido, se estima la probabilidad mensual de recesión para Chile a través de un probit estático, utilizando como regresores el índice de incertidumbre económica de CLAPES UC, el IPSA y el índice PMI manufacturero de EE.UU. Cabe destacar que, considerando solamente los criterios de información, se podría haber elegido otro modelo, sin embargo, se optó por el modelo 14 porque, además de dichos criterios, se consideró la significancia de los parámetros y la capacidad de anticipar y describir adecuadamente las últimas dos recesiones que afectaron a nuestro país, en 1999 y 2009.

En el Gráfico 3 es posible observar que en los dos periodos de recesión vividos en Chile durante la serie que cubre el período enero 1997 a marzo de 2020, la estimación de la probabilidad de recesión alcanzó cerca de 70% en un caso y más de 80% en el otro. En junio de 1998, cuando se inició la recesión de acuerdo con nuestra definición, la probabilidad de recesión era 37% y alcanzó un máximo de 68% en agosto de ese año. A su vez, en julio de 2008, cuando se inició la segunda recesión, la probabilidad era 18%, pero superó 50% en octubre de ese año y alcanzó un máximo de 84% en noviembre.

Según diversas estimaciones este año el PIB sufrirá una contracción por primera vez desde el año 2009. El indicador de probabilidad de recesión permite estimar la probabilidad de recesión de forma oportuna, es decir, antes de conocer las primeras cifras de actividad que comenzarán a mostrar cifras negativas, así como también, monitorear y conocer con anterioridad a las cifras de actividad el momento en que el país comenzará a dejar atrás este período de recesión.

Gráfico 3: Probabilidad de Recesión en Chile (%)



Fuente: Elaboración propia

La probabilidad de recesión se ubicó sobre 50% en enero y febrero de este año lo que deja de manifiesto la fragilidad de la economía antes de enfrentar los efectos del Covid-19, pero el aumento observado en marzo es un indicador muy elocuente de que el país está entrando en recesión.

En marzo, la probabilidad de recesión alcanzó 69%. Este valor es el máximo registro desde inicios de 2009, cuando nuestro país sufría los efectos de la gran recesión que impactó al mundo desde el año 2008. Considerando la experiencia de las recesiones del año 1999 y 2009, el modelo estaría indicando que el país ya está en recesión, es decir entró en un proceso prolongado de disminución del IMACEC desestacionalizado, de acuerdo con la definición utilizada en este estudio.

El aumento de la probabilidad de recesión en marzo de 2020 se explica por la evolución de sus determinantes. El índice PMI manufacturero de EE.UU. del mes de febrero bajó a 50.1, ubicándose en un nivel neutral que todavía no reflejaba los efectos de la fuerte recesión que enfrentará EE.UU. este año. El índice de incertidumbre económica de CLAPES UC de febrero (utilizado con un rezago en la estimación del índice de probabilidad) subió hasta 347, un 3% respecto del mes anterior, explicado principalmente por el brote de coronavirus y los efectos del estallido social comenzado en octubre del año pasado. Por su parte, la bolsa local medida por la variación interanual del índice IPSA registró una caída de 33,7%.

Bibliografía

Claessens, S., Kose, M. A., & Terrones, M. E. (2011). How do business and financial cycles interact? IMF working paper.

Esquivel, G. y Larraín, F. (2000). Determinantes de las Crisis Cambiarias, *El Trimestre Económico*, México, Abril-Junio.

Hao, L., & Ng, E. C. (2011). Predicting Canadian recessions using dynamic probit modelling approaches. *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 44(4), 1297-1330.

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning* (Vol. 112, pp. 3-7). New York: springer.

Karnizova, L., & Li, J. C. (2014). Economic policy uncertainty, financial markets and probability of US recessions. *Economics Letters*, 125(2), 261-265.

Layton, A. P., & Banerji, A. 2001. What Is a Recession?: A Reprise. Working paper: School of Economics and Finance, Queensland University of Technology.

Ng, E. C. (2012). Forecasting US recessions with various risk factors and dynamic probit models. *Journal of Macroeconomics*, 34(1), 112-125.

Ratcliff, R. (2013). The “probability of recession”: Evaluating probabilistic and non-probabilistic forecasts from probit models of US recessions. *Economics Letters*, 121(2), 311-315.

Shiskin, J. 1974. “The changing business cycle,” The New York Times (December 1), Sec. 3, p. 12.

Shiskin, J. 1971. Modernizing business cycle concepts. *The American Statistician*, 25(4), 17-19.

Anexo

Variables	Coeficientes de regresión (estadísticos z)					
	1	1d	2	2d	3	3d
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Rezago recesión		3.312*** (0.348)		3.172*** (0.363)		3.124*** (0.372)
Pend. curva rend. US	-0.0786 (0.0856)	-0.101 (0.142)	-0.175* (0.0946)	-0.144 (0.149)	-0.0613 (0.106)	-0.106 (0.167)
VIX			0.0606*** (0.0116)	0.0230 (0.0189)	0.0507*** (0.0121)	0.0213 (0.0189)
IEC					0.00555*** (0.00197)	0.00136 (0.00266)
IPSA						
Precio Cobre						
IMCE						
Pend. curva rend. Chile						
PMI						
Constante	-1.108*** (0.160)	-2.013*** (0.274)	-2.320*** (0.293)	-2.411*** (0.441)	-2.968*** (0.394)	-2.592*** (0.571)
N obs	291	290	291	290	290	290
R2	0.00419	0.678	0.153	0.685	0.193	0.687
AIC	205	71	177	71	171	73
BIC	212	82	188	86	185	91

Error estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variables	Coeficientes de regresión (estadísticos z)					
	4 (7)	4d (8)	5 (9)	5d (10)	6 (11)	6d (12)
Rezago recesión		3.251*** (0.436)		3.269*** (0.457)		2.761*** (0.516)
Pend. curva rend. US	-0.0308 (0.116)	-0.0815 (0.197)	-0.0659 (0.123)	-0.0770 (0.199)	0.0525 (0.222)	-0.00926 (0.278)
VIX	0.0268* (0.0140)	-0.0121 (0.0242)	0.0187 (0.0147)	-0.0116 (0.0244)	0.0311* (0.0179)	0.00895 (0.0256)
IEC	0.00269 (0.00220)	-0.00153 (0.00316)	0.00287 (0.00227)	-0.00155 (0.00315)	0.000142 (0.00345)	-0.00119 (0.00413)
IPSA	-0.0309*** (0.00964)	-0.0408** (0.0173)	-0.0212** (0.0105)	-0.0418** (0.0187)	-0.0141 (0.0158)	-0.0221 (0.0206)
Precio Cobre			-0.0165** (0.00724)	0.00109 (0.00804)	0.00259 (0.00796)	0.00483 (0.00868)
IMCE					-0.0925*** (0.0310)	-0.0357 (0.0392)
Pend. curva rend. Chile						
PMI						
Constante	-2.086*** (0.466)	-1.575** (0.723)	-1.961*** (0.491)	-1.593** (0.733)	2.281 -1.851	-0.315 -2.381
N obs	279	279	279	279	196	196
R2	0.255	0.722	0.287	0.722	0.359	0.663
AIC	158	67	154	69	97	59
BIC	176	89	176	95	120	86

Error estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variables	Coeficientes de regresión (estadísticos z)					
	7 (13)	7d (14)	8 (15)	8d (16)	9 (17)	9d (18)
Rezago recesión		3.337*** (0.498)		3.119*** (0.562)		2.977*** (0.386)
Pend. curva rend. US			-0.0826 (0.117)	0.214 (0.301)	-0.129 (0.117)	-0.136 (0.171)
VIX			0.0283** (0.0138)	0.0124 (0.0280)	0.0189 (0.0147)	0.00358 (0.0229)
IEC			0.00436** (0.00211)	0.00248 (0.00367)	0.00371* (0.00212)	0.000546 (0.00278)
IPSA						
Precio Cobre			-0.0228*** (0.00669)	-0.00135 (0.0105)	-0.0156** (0.00734)	-0.00460 (0.00888)
IMCE						
Pend. curva rend. Chile	-0.207** (0.0908)	-0.315* (0.170)		-0.343* (0.200)		
PMI					-0.0703** (0.0313)	-0.0519 (0.0477)
Constante	-0.962*** (0.169)	-1.724*** (0.290)	-2.369*** (0.449)	-2.556*** (0.962)	1.620 (-1.810)	0.646 (-2.754)
N obs	189	189	279	189	279	279
R2	0.0475	0.667	0.263	0.679	0.289	0.696
AIC	126	48	156	55	153	74
BIC	132	58	175	78	175	100

Error estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variables	Coeficientes de regresión (estadísticos z)					
	10 (19)	10d (20)	11 (21)	11d (22)	12 (23)	12d (24)
Rezago recesión		3.167*** (0.557)		3.172*** (0.443)		2.745*** (0.512)
Pend. curva rend. US			-0.0835 (0.119)	-0.102 (0.195)	0.0503 (0.225)	-0.0344 (0.282)
VIX	0.0318** (0.0155)	0.0172 (0.0270)	0.00383 (0.0168)	-0.0259 (0.0290)	0.0305* (0.0177)	0.00779 (0.0254)
IEC	0.00425** (0.00202)	0.000791 (0.00265)	0.00195 (0.00224)	-0.00191 (0.00322)	0.000437 (0.00338)	-0.00088 (0.00425)
IPSA			-0.030*** (0.0108)	-0.039** (0.0174)	-0.0111 (0.0127)	-0.0170 (0.0179)
Precio Cobre	-0.0133* (0.00718)	-0.00299 (0.00994)				
IMCE					-0.087*** (0.0261)	-0.0278 (0.0359)
Pend. curva rend. Chile	-0.101 (0.106)	-0.319 (0.195)				
PMI			-0.096*** (0.0297)	-0.0525 (0.0503)		
Constante	-2.323*** (0.440)	-2.12*** (0.694)	3.486** (-1.771)	1.499 (-3.039)	2.015 (-1.665)	-0.646 (-2.331)
N obs	189	189	279	279	196	196
R2	0.256	0.675	0.312	0.728	0.358	0.661
AIC	105	54	149	68	95	58
BIC	121	73	170	94	115	81

Error estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variables	Coeficientes de regresión (estadísticos z)				
	13	13d	14	14d	mfx dydx (14)
	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)
Rezago recesión		3.172*** (0.443)		3.066*** (0.413)	
Pend. curva rend. US	-0.107 (0.123)	-0.102 (0.195)			
VIX	0.00344 (0.0167)	-0.0259 (0.0290)			
IEC	0.00201 (0.00228)	-0.00191 (0.00322)	0.00255 (0.00206)	-0.00061 (0.00265)	0.000239 (0.000201)
IPSA	-0.026** (0.0113)	-0.040** (0.0174)	-0.032*** (0.00933)	-0.032** (0.0146)	-0.0030*** (0.000820)
Precio Cobre	-0.00810 (0.00733)				
IMCE					
Pend. curva rend. Chile					
PMI	-0.082** (0.0324)	-0.0525 (0.0503)	-0.095*** (0.0260)	-0.0261 (0.0440)	-0.0089*** (0.00311)
Constante	2.746 -1.909	1.499 -3.039	3.306** (1.365)	-0.668 (2.334)	
N obs	279	279	279	279	279
R2	0.319	0.728	0.310	0.721	
AIC	149	68	145	65	
BIC	175	94	160	84	

Error estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1



 [clapesuc](#)

 [@clapesuc](#)

 [clapes_uc](#)

 [clapesuc](#)