



Efectos de corto plazo de la inclusión financiera en agregados macrofinancieros para Perú: Estimaciones preliminares

GABRIEL SEBASTIÁN DEL CARPIO CUENCA



Recordemos

- Utilizamos un modelo VAR bayesiano con coeficientes variantes en el tiempo basado en la propuesta técnica de Dieppe et.al (2018). La misma es modelada mediante el toolbox BEAR del BCE en Matlab.
- Estableciendo priors a los hiperparámetros se estiman las distribuciones posterior de los coeficientes y de sus varianzas mediante el algoritmo de Gibbs Sampling.
- Las estimaciones preliminares proyectadas en la última sección de “plan futuro” son las IRF’s, FEVD y HD.



Cambios en las especificaciones

- Inicialmente consideramos insertar los datos en niveles, pero como no utilizamos la prior de Minnesota no es posible condicionar al modelo para que ciertos coeficientes no generen ruido. Por lo tanto, utilizamos datos en variaciones porcentuales entre trimestres (excepto por la variable de crédito y el bloque doméstico ya que ya estaban en diferencias), pues ello arrojó mejores resultados respecto a la inclusión financiera.
- Se pensaba emplear 2 rezagos, pero los modelos con 4 rezagos arrojaron mejores resultados así que se optó por esta última elección.
- Al estimar el modelo inicial con 13 variables no salieron resultados favorables, a su vez que dificultaba la interpretación de la FEVD y la HD. Comparando resultados de 9 modelos con distintas variables se optó por los modelos 9 variables, cuyas estimaciones serán presentadas a continuación.



Especificaciones finales

- Modelo TV BVAR con 4 rezagos, del 2001q2 al 2022q3 (82 obs), constante y 10 variables:
 - BZSCORE: estabilidad bancaria basado en datos de patrimonio y utilidad
 - NPL: porcentaje de préstamos en mora en el sistema bancario
 - CREDIT: crecimiento de créditos directos bancarios
 - INFLATION: variación anual trimestralizada del IPC
 - CONSUM: variación anual del consumo privado
 - GROWTH: variación anual del PBI
 - TERMS: términos de intercambio al comercio exterior
 - FINOP: deuda bancaria en el extranjero como % del PBI
 - FINDEX: índice de inclusión financiera construido por PCA
- Algoritmo Gibbs Sampling utiliza 5000 simulaciones haciendo burn-in a 1000.
- Identificación estructural: Factorización de Choleski.
- Periodos de IRF's son 20 y con I.C. al 68%.



Recordando al Modelo TV BVAR

El modelo TV-BVAR admite que la dinámica de los coeficientes sea periodo-específicas. Define un vector $\mathbf{y}_t = (y_{1,t}, \dots, y_{n,t})'$ para n variables endógenas, expresados en su forma base como:

$$\mathbf{y}_t = \mu_t + \sum_{i=1}^p \mathbf{A}_{i,t} \mathbf{y}_{t-i} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \Sigma), \quad (1)$$

Donde:

- μ_t es el vector $n \times 1$ de los interceptos variantes en el tiempo, los cuales en este caso solo incluyen a la constante.
- $\mathbf{A}_{1,t}, \mathbf{A}_{2,t}, \dots, \mathbf{A}_{p,t}$ son las matrices de dimensión $n \times n$ de los coeficientes de las variables endógenas rezagadas
- $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1,t}, \varepsilon_{2,t}, \dots, \varepsilon_{n,t})$ es el vector $n \times 1$ de innovaciones.



Recordando al Modelo TV BVAR

Para estimar el modelo, se utiliza la ecuación (1) en su forma reducida:

$$\mathbf{y}_t = \bar{\mathbf{X}}_t \boldsymbol{\beta}_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \mathcal{N}(0, \Sigma), \quad (2)$$

Con $\bar{\mathbf{X}}_t = I_n \otimes (1, \mathbf{y}'_{t-1}, \dots, \mathbf{y}'_{t-p})$, matriz de dimensión $n \times q$. Donde $\boldsymbol{\beta}_t = \text{vec}((\mu_t, \mathbf{A}_{1,t}, \mathbf{A}_{2,t}, \dots, \mathbf{A}_{p,t})')$, matriz de orden $q \times 1$, en la cual están presentes todos los coeficientes del VAR. Todos los coeficientes siguen el siguiente proceso autorregresivo:

$$\boldsymbol{\beta}_t = \boldsymbol{\beta}_{t-1} + \mathbf{v}_t, \quad \mathbf{v}_t \sim \mathcal{N}(0, \Omega), \quad (3)$$



Recordando al Modelo TV BVAR

Para la estimación de Ω , asumiendo que es diagonal, se considera una prior gamma inversa para cada entrada de la diagonal $\omega_i, i = 1, \dots, q$, que sigue la forma $x_0/2$ y escala $\varphi_0/2$, tal que $\pi(\omega_i) \propto \omega_i^{-\frac{x_0}{2}-1} \exp(-\frac{\psi_0}{2})$. Para que esta no sea informativa se implementan los valores de los hiperparámetros de $x_0 = \varphi_0 = 0.001$.

Finalmente, la prior de la distribución Σ es Wishart, con escala S_0 y grados de libertad κ_0 , tal que $\pi(\Sigma) \propto |\Sigma|^{-(\kappa_0+n+1)/2} \exp(-\frac{1}{2} \text{tr}\{\Sigma^{-1}S_0\})$. Esta última será determinada a través del algoritmo de Gibb Sampling.



IRF's

Impulso de FINDEX

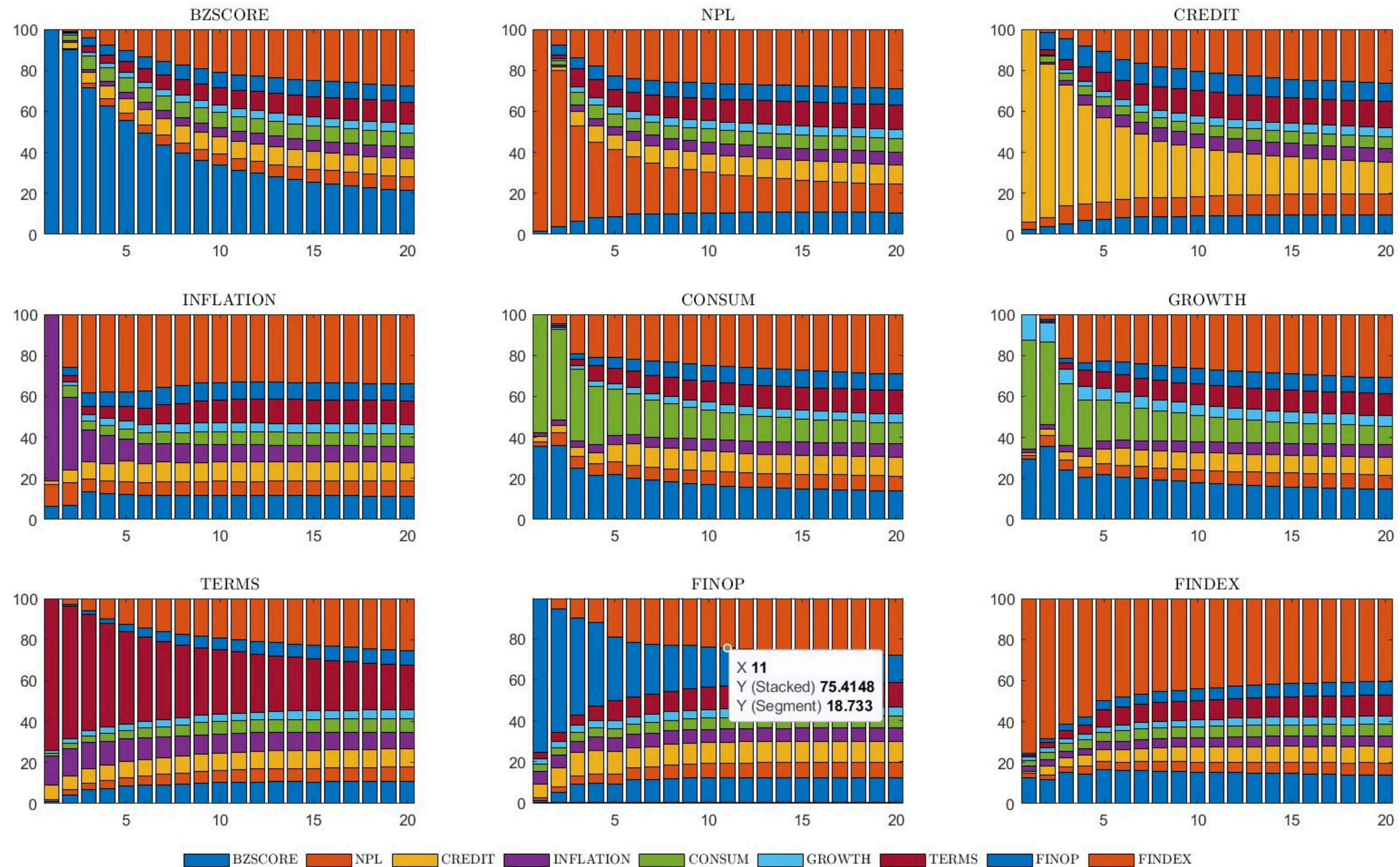


Respuesta de FINDEX



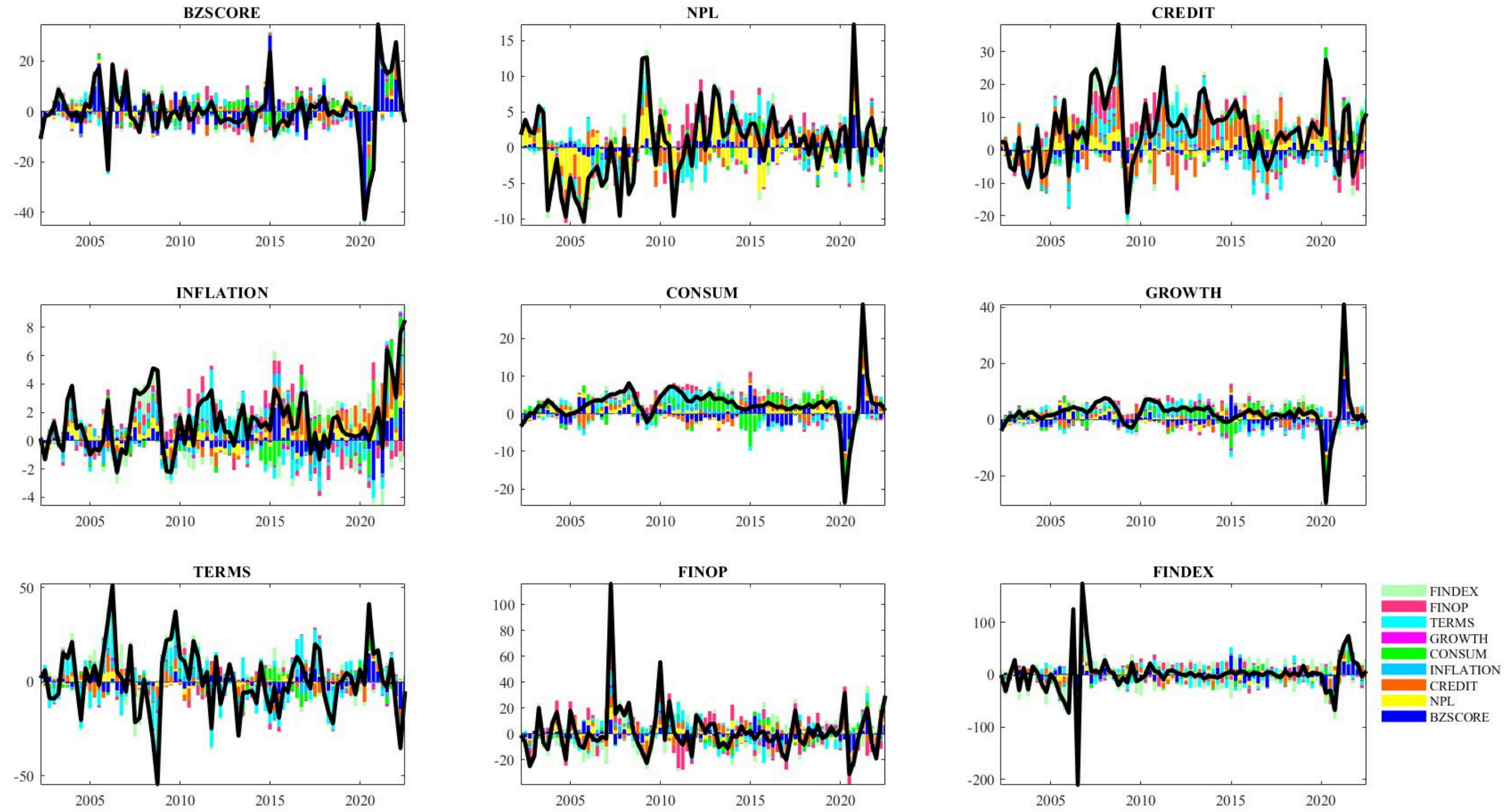


Forecast Error Variance Decomposition





Historial Decompositon of Variance



Coeficientes Posterior - FINDEX → Variables

Efectos de la Inclusión Financiera - Coeficientes Posterior β						
	Bandas	Desv.est.	Mediana	Bandas	Desv.est.	Mediana
	BZSCORE			CONSUM		
p = 1	[-0.108 , 0.14]	(0.063)	0.017	[-0.113 , 0.055]	(0.043)	-0.029
p = 2	[-0.071 , 0.194]	(0.068)	0.063	[-0.146 , 0.018]	(0.042)	-0.064
p = 3	[-0.086 , 0.206]	(0.074)	0.057	[-0.064 , 0.12]	(0.046)	0.03
p = 4	[-0.091 , 0.169]	(0.067)	0.034	[-0.07 , 0.088]	(0.04)	0.009
	NPL			GROWTH		
p = 1	[-0.056 , 0.128]	(0.047)	0.033	[-0.103 , 0.083]	(0.047)	-0.009
p = 2	[-0.045 , 0.129]	(0.045)	0.043	[-0.185 , 0.002]	(0.047)	-0.09
p = 3	[-0.054 , 0.142]	(0.049)	0.045	[-0.063 , 0.136]	(0.051)	0.036
p = 4	[-0.062 , 0.11]	(0.044)	0.025	[-0.074 , 0.108]	(0.046)	0.015
	CREDIT			TERMS		
p = 1	[-0.099 , 0.121]	(0.057)	0.012	[-0.248 , 0.033]	(0.072)	-0.106
p = 2	[-0.161 , 0.068]	(0.059)	-0.051	[-0.287 , 0.036]	(0.082)	-0.124
p = 3	[-0.182 , 0.07]	(0.063)	-0.057	[-0.347 , 0.017]	(0.091)	-0.162
p = 4	[-0.112 , 0.121]	(0.059)	0.005	[-0.132 , 0.198]	(0.083)	0.037
	INFLATION			FINOP		
p = 1	[-0.102 , 0.042]	(0.037)	-0.031	[-0.016 , 0.256]	(0.07)	0.123
p = 2	[-0.01 , 0.125]	(0.034)	0.058	[0.023 , 0.324]	(0.077)	0.167
p = 3	[-0.058 , 0.089]	(0.037)	0.014	[-0.2 , 0.122]	(0.083)	-0.041
p = 4	[-0.041 , 0.086]	(0.032)	0.022	[0.045 , 0.354]	(0.078)	0.2



Coeficientes Posterior - Variables → FINDEX

Efectos sobre la Inclusión Financiera - Coeficientes Posterior β						
	Bandas	Desv.est.	Mediana	Bandas	Desv.est.	Mediana
	BZSCORE			CONSUM		
p = 1	[-0.724 , 0.322]	(0.267)	0.083	[-0.82 , 1.676]	(0.637)	0.422
p = 2	[-0.287 , 0.817]	(0.277)	-0.453	[-1.044 , 1.485]	(0.637)	0.214
p = 3	[-0.467 , 0.604]	(0.272)	0.135	[-1.156 , 1.237]	(0.618)	0.075
p = 4	[-0.995 , 0.097]	(0.278)	0.353	[-1.75 , 0.743]	(0.628)	-0.491
	NPL			GROWTH		
p = 1	[-0.932 , 1.245]	(0.566)	0.135	[-0.746 , 1.442]	(0.564)	0.306
p = 2	[-0.728 , 1.451]	(0.567)	0.353	[-0.891 , 1.352]	(0.565)	0.236
p = 3	[-0.812 , 1.456]	(0.578)	0.279	[-0.961 , 1.24]	(0.566)	0.101
p = 4	[-0.828 , 1.291]	(0.547)	0.231	[-1.515 , 0.789]	(0.585)	-0.376
	CREDIT			TERMS		
p = 1	[-1.85 , -0.211]	(0.413)	-1.046	[-0.822 , 0.197]	(0.258)	-0.325
p = 2	[-0.399 , 1.241]	(0.419)	0.449	[-0.378 , 0.644]	(0.262)	0.132
p = 3	[-0.951 , 0.736]	(0.432)	-0.117	[-0.181 , 0.879]	(0.268)	0.34
p = 4	[0.11 , 1.751]	(0.416)	0.934	[0.044 , 1.13]	(0.271)	0.59
	INFLATION			FINOP		
p = 1	[-1.632 , 1.031]	(0.68)	-0.282	[-0.492 , 0.587]	(0.271)	0.046
p = 2	[-1.761 , 0.917]	(0.686)	-0.423	[-0.69 , 0.377]	(0.273)	-0.166
p = 3	[-1.486 , 1.158]	(0.676)	-0.187	[-0.377 , 0.573]	(0.241)	0.103
p = 4	[-1.547 , 1.168]	(0.686)	-0.168	[-0.407 , 0.457]	(0.221)	0.017



Resultados Preliminares

- Analizando las IRF's, la inclusión financiera tiene impacto, al menos de manera significativa hasta después de 3 trimestres, en la inflación (+), consumo (-), crecimiento del PBI (-), términos de intercambio (-) y apertura financiera (+). En contra parte, responde significativamente a la estabilidad bancaria, al crecimiento del crédito, al consumo y a los términos de intercambio.
- Analizando la FEVD, alrededor del 10% de la variabilidad de los préstamos en mora, inflación, consumo, crecimiento del PBI y apertura financiera es explicada por la variabilidad de la inclusión financiera hasta antes de los 5 trimestres, o sea, a corto plazo.
- Analizando la HD, la inclusión financiera explica una considerable variación durante la época de la pandemia en la estabilidad bancaria, préstamos en mora, el consumo, el crecimiento del PBI y los términos de intercambio. Para el resto de periodos, las variaciones son más distribuidas.
- Los coeficientes posterior muestran que, con alta confianza y considerando las relaciones cambiantes en el tiempo, la inclusión financiera impacta positivamente en la apertura financiera. Por otra parte, hallamos que el aumento de créditos afecta negativamente a la inclusión entre un trimestre a otro, pero luego de 4 trimestres tal impacto es positivo. Así mismo, luego de 4 trimestres los términos de intercambio favorecen positivamente a la inclusión.



Temas a tratar

- Probar varios modelos para hallar los rezagos óptimos puede no ser lo mejor. Buscar un criterio de información apropiado para la elección de rezagos.
- Mejorar los gráficos de la FEVD y HD para mejorar interpretación. También agregar las IRF's cambiantes en el tiempo que no fueron presentadas.
- Si bien se presentaron los coeficientes posterior, falta presentar las matrices de var-covar de los residuos y de los coeficientes. También, es posible presentar gráficos de los coeficientes cambiantes en el tiempo de ciertas variables con rezagos de la inclusión financiera y viceversa.
- Ver posibilidad si, ante una muestra pequeña de series como esta, podría mejorar las estimaciones se añaden más simulaciones.



**Quedo atento a
sus comentarios.
Muchas gracias.**