

Macroeconometría - 2020
Javier García-Cicco - Luis Libonatti

Ejercitación 3

Fecha de Entrega: Lunes 21 de Diciembre

El objetivo de este trabajo es estudiar el impacto de shocks de tasas de interés en Argentina, utilizando tanto modelos VAR como modelos de espacio-estado en el espíritu de Uribe (2020). Utilizaremos datos mensuales para el período Ene-2004 a Dic-2019, y las siguientes tres variables:

- **Actividad (y_t):** Utilizaremos el Estimador Mensual de Actividad Económica (EMAE), filtrado por el efecto de las sequías (ver al final del enunciado el tratamiento a utilizar). Defina $y_t = 100 \cdot \ln(EMAE_t)$.
- **Inflación (π_t):** Consideramos el IPC nivel general (construido con los empalmes implementados en el Ejercitación 1). La variable a utilizar es $\pi_t = 100 \cdot \ln(IPC_t/IPC_{t-1})$.
- **Tasa de interés nominal (i_t):** A falta de una serie homogénea de tasa de política, utilizaremos la tasa de depósitos a plazo fijo Badlar (Privada Pesos, depósitos de más de \$ 1 millón). Si esta tasa está expresada en puntos porcentuales nominal anual (TNA) la definición utilizada será $i_t = 100 \cdot \ln(1 + BADLAR_t/1200)$.

1. Comience graficando estas tres variables, sus primeras diferencias y también la variable $r_t = i_t - \pi_t$ (tasa real ex-post). Comente sobre la evolución observada de las mismas, en particular a luz de los supuestos sobre el comportamiento de largo plazo utilizados en el trabajo de Uribe (2020). Evalúe estos supuestos utilizando test de raíz unitaria para cada una de estas 7 variables.
2. Como primera aproximación para entender los efectos de shocks de tasas de interés, estime un VAR para las siguientes variables $[\Delta i_t, \Delta \pi_t, \Delta y_t]$. Justifique su elección para la especificación de los rezagos del VAR. Identifique el shock de tasa como el correspondiente a la ecuación de la tasa de interés, luego de imponer restricciones de corto plazo recursivas. Muestre y analice las funciones de respuesta al impulso de las variables en niveles (i.e. i_t, π_t, y_t) a ese shock (con sus bandas de confianza), y también la contribución de este shock para explicar la varianza del error de pronóstico de las tres variables en el VAR.
3. Dada la distinción entre shocks transitorios y permanentes realizada por Uribe (2020), una segunda alternativa es intentar identificar el shock permanente con un VAR usando restricciones de largo plazo. Para esto, considere un modelo para las variables $[\Delta y_t, \Delta r_t, \Delta i_t]$. Justifique su elección para la especificación de los rezagos del VAR. Identifique el shock permanente a la tasa de interés como aquel que en el largo plazo no afecta el nivel de producto ni el de la tasa real. Muestre y analice las funciones de respuesta al impulso de las variables en niveles a ese shock (con sus bandas de confianza), y también la contribución de este shock para explicar la varianza del error de pronóstico de las variables.¹ ¿Cuáles de los supuestos de identificación utilizados por Uribe (2020) se cumplen en este ejercicio y cuáles no?
4. Estime el modelo empírico de Uribe (2020) usando los datos para Argentina (con el formato para la series que se utilizan en ese trabajo), especificando un VAR(1) para los gaps. El mod-file adjunto puede ser utilizado para este fin (ver al final del enunciado algunas indicaciones adicionales). En particular, implemente primero una optimización de la posterior, y luego utilice el algoritmo de Metropolis-Hasting para generar 1 millón de realizaciones aleatorias de la posterior, desechando la primera mitad. Muestre los gráficos de las cadenas de Markov obtenidas, e indique si cree que las mismas han convergido a su distribución estacionaria o no. Incluya también gráficos que muestren las distribuciones prior y posterior para cada parámetro, y comente sobre los resultados obtenidos. Finalmente, muestre y analice las funciones de respuesta al impulso de las variables $i_t, \pi_t, y_t, i_t - E_t\{\pi_{t+1}\}$ a ambos shocks monetarios (con sus bandas de confianza), y también la contribución de estos shocks para explicar la varianza de $[\Delta i_t, \Delta \pi_t, \Delta y_t]$.
5. Extensión conceptual I: Como mencionamos, en Argentina no es obvio elegir una tasa de interés que pueda tomarse como tasa de política para el período analizado. Una alternativa a lo realizado hasta ahora sería utilizar una variedad de tasas como observables (algunas podrán tener observaciones *missing*), asumiendo que todas son en realidad medidas ruidosas de la “tasa relevante” que está en el modelo. Discuta conceptualmente cómo implementaría esta alternativa, qué tasas consideraría relevante incluir, y qué cuidados cree que habría que tener en cuenta para la implementación.
6. Extensión conceptual II: Hasta aquí, el análisis ha obviado al tipo de cambio. Si quisiera incluirlo, explique cómo modificaría el modelo y los supuestos de identificación, manteniendo la configuración que incluye los mismos cuatro shocks que están en el modelo original. Luego discuta si le parece apropiado asumir que, a pesar que incluyamos una variables más, el modelo tenga los mismos shocks; y en caso que considere que no es apropiado, indique que modificaciones haría.

¹Notar que la respuesta de la inflación puede construirse como la resta entre las respuestas de i_t y la de r_t . Ver los archivos de R adjuntos para esta implementación.

7. **Extra:** Implemente alguna de las extensiones anteriores y compare los resultados obtenidos.

Pautas para la elaboración: La ejercitación puede ser confeccionada en grupos de no más de **cuatro personas**. La entrega debe realizarse vía email, en un archivo en formato pdf, incluyendo el nombre de todos los miembros del grupo. El documento debe ser elaborado en un procesador de texto (Word, LaTeX, o similar), y debe incluir las respuestas a las consignas enunciadas. Puede agregar tablas y/o gráficos adicionales a los indicados según considere conveniente, pero asegúrese de incluir solamente el material que será discutido en sus respuestas. Las tablas y gráficos deben estar apropiadamente diseñadas, de un tamaño legible, con rótulos y notas que permitan la lectura apropiada de los resultados. Si bien las preguntas requieren mostrar resultados, la argumentación sobre los mismos es también relevante para determinar la nota. No es necesario entregar los códigos o las series utilizadas.

EMAE neto de sequía: Como hemos mencionado en ocasiones anteriores, en los años 2009, 2012 y 2018 hubo importantes sequías que afectaron a la producción agrícola. Éstas generan caídas arbitrarias en el EMAE desde marzo hasta junio, con recuperaciones arbitrarias entre julio y agosto. Construya tres variables auxiliares (una por cada sequía) que tomen el valor cero siempre, excepto por los meses de marzo a junio donde toman valor -1 y los meses de julio a agosto donde tienen valor 1. Luego, estime un modelo de regresión donde la variable a explicar es $100 \cdot \ln(EMAE_t)$ y las explicativas son estas dummies y una constante. El residuo de esta regresión es la variable a utilizar.

Algunas consideraciones para el trabajo con Dynare:

- Relativo al modelo de Uribe (2020), además asumir que los gaps siguen un VAR(1), se introdujeron algunos cambios en los priors, básicamente para dar cuenta que la economía analizada es distinta, y que para el caso argentino tenemos menos referencias sobre análisis de este tipo:
 - Para la matriz B , se redujo la media de la prior de los elementos de la diagonal, y se aumentó la varianza de las priors de los elementos fuera de la diagonal.
 - La matriz C es igual.
 - La matriz ρ sigue siendo diagonal y con priors Beta, pero que representan mayor incertidumbre respecto a valores probables de los parámetros.
 - Para la matriz ψ , se redujo la media de la prior por tres motivos: (1) aquí se utilizan tasas efectivas mensuales y no anuales, (2) Uribe trabaja con variables trimestrales y aquí son mensuales, y (3) para acercar estos valores a rangos razonables para las fluctuaciones de Argentina.
 - Para la varianza de los errores de medición, debe configurar el límite superior de las distribuciones uniformes para considerar los observables que utilicen (los que aparecen en el mod-file están solo a modo indicativo).
- El mod-file incluye comentadas un número de variables extra que no son necesarias para la estimación del modelo, pero sí son útiles para los gráficos una vez que la estimación está disponible. En particular, como algunas son variables en niveles (no-estacionarias según el modelo) la estimación sería diferente si las incluyéramos, aun si no son directamente observables. Por tal motivo, solo antes de ejecutar el último paso para computar las IRF, des-comente la definición de éstas y sus ecuaciones en el modelo.
- Si bien les proporcionamos el mod-file, no les estamos pasando la data. Deben uds construir el archivo de Excel correspondiente, teniendo en cuenta dos consideraciones: (1) los nombres de las variables en el Excel deben coincidir con los de las variables definidas como observables en Dynare, y (2) las variables usadas para la estimación deben tener media cero (es decir, hay que restarle la media a las variables que construyeron). Esto último es una simplificación que no debería tener grandes consecuencias y ayuda a reducir el número de parámetros a estimar.
- El primer paso de la estimación es la maximización de la posterior para encontrar un buen punto de partida (y matriz de varianza para la *proposal distribution*) para el algoritmo de Metropolis-Hasting. Lo que está incluido en el mod-file (línea 222) lo realiza usando la opción `mode_compute=6`. Al final del procedimiento, el código genera un valor par el parámetro de escala `mh_jscale`, que debe incluirse luego entra las opciones del siguiente paso. Este proceso de optimización puede tardar entre 10 y 30 minutos aproximadamente, dependiendo de la configuración de la computadora donde lo corran.
- Luego de concluir ese paso, debe comentar la línea 222, y des-comentar desde la línea 224 a la 238. Estas implementan el algoritmo de Metropolis-Hastings, y es en la línea 223 donde debe cambiar el valor de `mh_jscale` según lo obtenido en el paso anterior. Como resultado obtendrá los gráficos de los priors y posteriores, de las cadenas de Markov, y tablas resumen. **Este proceso de optimización puede tardar entre 1 a 4 horas aproximadamente.**
- Finalmente, vuelva a comentar las líneas del procedimiento anterior y des-comente a partir de la 240. También tiene que des-comentar las líneas que definen las variables extra y sus ecuaciones. En este paso se leen los resultados generados por el Metropolis Hastings y se producen las IRF.² También tablas que incluyen la descomposición de varianza evaluadas en al moda de la posterior. Este proceso puede tardar entre 10 y 30 minutos aproximadamente.

²Si observan con detenimiento, la línea de estimación incluye la opción `diffuse_filter` que indica que, como ahora hay variables que no son estacionarias, debe usar la versión del filtro de Kalman que tiene en cuenta esta característica (conocido como *diffuse Kalman filter*).