

Macroeconometría - 2025

Javier García-Cicco - Franco Nuñez

Ejercitación 3

Fecha de Entrega: Viernes 12 de Septiembre

Shocks de Oferta de Créditos Globales

El paper de Ottonello & Song (2024, OS para referencia futuras),¹ construye shocks asociados a la oferta de crédito de los principales bancos del mundo, y estudia su impacto macroeconómico en USA.² En base a ese paper, la ejercitación tendrá dos partes: la primera está relacionada con la construcción del shock, y la segunda consta en estimar las consecuencias del shock en una economía emergente.

Parte I: Construcción del shock

La información del paper de OS está en el excel `finshocks_public.xlsx`, en la hoja `daily-level`. La construcción del shock de OS procede en varios pasos. En primer lugar, identifican las fechas de publicación de balances de un grupo de 18 bancos y empresas financieras que son los más importantes intermediarios de crédito en USA. Para cada uno de estos eventos (cada observación corresponde a una fecha para un banco dado) computan el cambio en 60 minutos en torno al anuncio del precio de la acción del banco particular. Esto es el impacto de la nueva información revelada en el valor del banco (una suba es, entonces, una sorpresa positiva), lo cual genera la serie `vf_outside`, que solo tiene observaciones en días donde hubo alguno de estos anuncios.

Esta sorpresa en realidad no necesariamente puede interpretarse como un shock de oferta de crédito (e.g. la suba en la valuación del banco anticipa más préstamos), pues ésta puede responder tanto a shocks de oferta como de demanda de crédito (e.g. si la economía está creciendo, habrá más demanda de crédito y eso se traducirá en un aumento en la valuación del banco). Para separar esto, utilizan una metodología de restricciones de signos, usando también la variable Excess Bond Premium (EBP).³ Ésta corresponde a la diferencia entre las tasas implícitas en bonos corporativos de USA y tasas análogas para el Tesoro Americano. Así, un shock positivo de oferta de crédito debería ser uno que incrementa el valor de los bancos y a la vez baja el EBP, mientras que uno de demanda debería incrementar a los dos.

OS utilizan para inferir el shock de oferta (que en el Excel corresponde a la variable `vf_purged`) una metodología de Jarocinski (2020). Aquí exploraremos dos alternativas para chequear la robustez. Para ambas, debe primero construir la siguiente variable. Sea EBP_t el valor de esa variable en un día determinado t . Definimos $\Delta EBP_t \equiv EBP_{t+1} - EBP_t$. En base a esto, construya un dataset con la variable `vf_outside` y ΔEBP_t , para aquellas fechas que tienen una observación para `vf_outside`. Notar que, si bien es un dataset con información diaria, no son series de tiempo diarias “usuales,” pues no tiene observaciones para días consecutivos necesariamente. De hecho, la metodología utilizado por OS las considera como realizaciones i.i.d., y por tanto no importa que haya “huecos.”

Las dos formas a explorar para construir versiones alternativas de `vf_purged` son:

1. BVAR con restricción de signo: Estimar un modelo BVAR con solo un rezago con esas dos variables, e imponer las restricciones de signos indicadas. Al final de enunciado hay indicaciones para implementarlo en R con el paquete `bsvarSIGNS`. Como sub-producto de esta estimación, para cada draw de la posterior se puede computar el sendero de shocks estructurales inferidos. Nos quedaremos con una serie de tiempo que corresponde a la mediana (entre los distintos draws de la posterior) del shock de oferta. Ahora bien, como mencionamos el dataset contiene días missing, así que usar un VAR es raro porque en rigor no tenemos observaciones en t y $t-1$. Pero para poder usar el paquete referido, haremos uso de las priors. En particular, podemos configurar la prior de los parámetros de rezagos con una media de cero, y con una varianza de esa prior muy cercana a cero. Así, esta tight prior es equivalente a tratar las observaciones como i.i.d., del mismo modo que lo hacen OS.
2. Poor man's sign restriction: Esta consiste simplemente en contar como shock de oferta a las observaciones que satisfacen que `vf_outside` y ΔEBP_t tienen signos opuestos, contabilizando como shock el valor de `vf_outside` en esas fechas y cero en las demás.

Compute estas dos alternativas, y gráfíquelas junto a `vf_purged` y compute su correlación, para los valores diarios de las series. Construya también una versión mensual de las tres, que sume los valores en cada mes (si en

¹“Financial Intermediaries and the Macroeconomy: Evidence from a High-Frequency Identification,” forthcoming, *Economic Journal*. Disponible, junto con los datos, en <https://financialshocks.com/>.

²Para los que estuvieron presente, es el paper de referencia que utilizó Santi Cámara en el seminario.

³Disponible en <https://www.atlantafed.org/research/publications/policy-hub/2021/09/24/12--term-structure-of-excess-bond-premium>, con frecuencia diaria.

algún mes no hay observaciones, el shock vale cero). Grafique y compute las correlaciones para frecuencia mensual también (la correlación compútela usando solo los meses con observaciones de `vf_purged` mayores a cero).

Parte II: Efectos en una economía emergente

Debe elegir una economía emergente⁴ para la que pueda recolectar información mensual en una muestra no muy diferente de la del shock `vf_purged` para las siguientes variables mensuales:

- Indicador de actividad (preferiblemente algo análogo al EMAE, sino producción industrial).
- Tipo de cambio nominal.
- IPC.
- EMBI.
- Términos de intercambio de commodities.
- Tasa de interés de préstamos del sector bancario local.
- Tasa de política monetaria o interbancaria.

En base a éstas, realice los siguientes ejercicios

1. Deben decidir y describir las transformaciones que consideren relevantes para cada una de esas variables. Grafique cada una en su versión final, en un gráfico con dos ejes verticales donde en el segundo se muestre el shock `vf_purged` original de OS. Comente brevemente.
2. Para cada una de las variables utilice un enfoque de *local projections* para estimar la IRF:

$$y_{t+h} = \alpha_h + \beta_h \epsilon_t + \Gamma_h X_{t-1} + u_{t+h}, \quad (1)$$

donde ϵ_t indica el shock. Debe generar 3 versiones de las IRF, una por cada medida alternativa de `vf_purged` de la Parte I. Deben decidir y describir la configuración de la regresión de local projections (i.e., qué variables incluir en X_{t-1}), incluyendo el tratamiento de las observaciones relacionadas con la Pandemia.

3. Replique el ejercicio anterior, pero usando `vf_outside` como shock (es decir, sin distinguir entre shock de oferta y demanda de crédito), y contrastaste con los resultados previos.
4. Aprovechando el enfoque de local projections, es de interés conocer si el efecto de este shock es diferente dependiendo de su signo. Implemente esta alternativa, usando solo la versión de `vf_purged` de OS.
5. Escriba un resumen ejecutivo de no más de una carilla resumiendo lo aprendido a lo largo de la ejercitación respecto de la pregunta original.

Extra

Si bien el shock de oferta de crédito construido por OS puede ser apropiado para la economía de USA, no es obvio que el mismo sea el relevante para economías emergentes. Consideremos el siguiente ejemplo: un banco de USA tiene disponibilidad prestar más (shock de oferta positivo), pero su cartera de préstamos tiene dos componentes: sector corporativo de USA y economías emergentes. Si siempre que desea prestar más incrementa su crédito proporcionalmente a ambas alternativas, entonces está bien pensar el shock de OS como una relevante para emergentes. Pero si no es así, entonces usar solo el EBP como indicador puede ser erróneo.

En base a esta discusión, podríamos considerar una alternativa con 3 variables: `vf_outside`, ΔEBP_t y $\Delta EMBIG_t$, donde EMBIG es el índice global de costo de financiamiento de economías emergentes. Entonces, podemos pensar en 3 shocks:

- Oferta solo para USA: sube `vf_outside`, cae ΔEBP_t , sube $\Delta EMBIG_t$.
- Oferta solo para Emergentes: sube `vf_outside`, cae ΔEBP_t , cae $\Delta EMBIG_t$.
- Otros: cualquier otra combinación.

En base a esto, compute los nuevos shocks de oferta (ya sea con el enfoque BVAR y/o Poor man's sign restriction), y estime su efecto (lineal) sobre las variables del país que eligió.

Pautas para la elaboración: La ejercitación puede ser confeccionada en grupos de no más de **tres 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.

⁴Mi prior me lleva no recomendar que elijan a Argentina, pues su "inusual" idiosincrasia pueden arrojar resultados difícil de interpretar. Pero, como es una prior, si alguien se anima no hay problemas.

Apéndice: Cómo recuperar shocks estructurales en BVAR con restricciones de signos

Este apéndice describe el procedimiento seguido para estimar un modelo BVAR con las dos variables provistas y un rezago. Además de utilizar restricciones de signo, se recuperan los shocks estructurales, utilizando el paquete *bsvarSIGNs* de R. Hay algunas diferencias con el paquete utilizado en la clase tutorial.

Primero se cargan las bibliotecas necesarias y se importa el conjunto de datos. En cuanto a la frecuencia, el formato *ts* no está pensado para trabajar con datos diarios. Así que pueden ponerle distintas frecuencias y luego, al final, asignarle fechas. También podrían trabajar con objetos *xts* (del paquete *xts*), que sí admiten formatos irregulares, pero no debería cambiar los resultados: al final lo que se va a generar es una lista.

```
library("bsvarSIGNs")
library(writexl)
library(dplyr)

# Load data
data <- read_excel("data.xlsx", sheet = "to_use")

# Time series format
vf_outside_ts <- ts(data$vf_outside, start = c(2002, 07,11), frequency = 30)
delta_ebp_agg_ts <- ts(data$delta_ebp_agg, start = c(2002, 07,11), frequency = 30)

# Make matrix
Y <- cbind(vf_outside_ts, delta_ebp_agg_ts)
```

Listing 1: Carga de datos y librerías

A continuación, se configura el modelo. Se fijan las restricciones de signo, se establece la cantidad de iteraciones para estimar los hiperparámetros y se fijan algunos priors sobre el parámetro λ (que afecta el *shrinkage* de la prior de Minnesota) y los coeficientes del VAR⁵. Se controla que estén bien configurados y se muestran los gráficos estándar del paquete para la estimación de estos hiperparámetros. Puede ser que se cierre la sesión de R en algunas versiones de R o computadoras. Probar de nuevo o bajar S en caso de ser así. La semilla es arbitraria.

```
# Sign Restriction ####
# Specify the sign restrictions and set seed
set.seed(1100)
sign_irf = matrix(c(1, -1, 1, 1), 2, 2)

# Priors: tight lambda, coefficients = 0 ####
# Specification
spec = specify_bsvarSIGN$new(data = Y,
p = 1,
sign_irf = sign_irf)
# Iterations
S=1500
burn_in = 150

# Check priors (and change them)
spec$prior$lambda.shape = 0.35
spec$prior$lambda.scale
spec$prior$A[1,1]=0
spec$prior$A[2,2]=0

# Prior estimates
spec$prior$estimate_hyper(S = S, burn_in = burn_in,
mu = TRUE, delta = TRUE,
lambda = TRUE, psi = TRUE)

# Checks
prior_info <- spec$prior$get_prior()
str(prior_info)

hyper_draws <- t(spec$prior$hyper)
plot.ts(hyper_draws)
```

Listing 2: Configuración de modelo y priors

⁵Los elementos [1,2] y [2,1] vienen por default como 0 en la Minnesota prior, por eso solo se imponen en ceros en los componentes [1,1] y [2,2]

Posteriormente, se estima el modelo, se muestra el histograma de la distribución *posterior* de un coeficiente de interés, se extraen los shocks estructurales y se estiman las funciones de impulso-respuesta.

```
# Model ####
# Estimate
posterior = estimate(spec, S = S)
# Check the model: output
names(posterior)
draws <- posterior$get_posterior()
# Check the model: posteriors
dim(draws$A)
coef_11 <- draws$A[1, 1, ]
hist(coef_11, breaks = 40, main = "Posterior of A[1,1]")
quantile(coef_11, c(0.05, 0.5, 0.95))

# Compute structural shocks
shocks = compute_structural_shocks(posterior)
plot(shocks)

# Compute impulse responses
irf = compute_impulse_responses(posterior, horizon = 20)
```

Listing 3: Estimación de modelo

Finalmente, se exportan los resultados, en forma de gráfico para las IRF y en forma de Excel para los shocks estructurales.

```
# Save output
# IRF plots
png(filename = "irf_plots/irf_estimate_tight.png", width = 800, height = 600)
plot(irf, probability = 0.68)
dev.off()

# Make DF and save: dimensions
n_shocks <- dim(shocks)[1]
n_periods <- dim(shocks)[2]

# Loop over shocks (for each t: extract median and other quantiles)
shock_summaries <- list()
for (i in 1:n_shocks) {
  shock_summaries[[i]] <- summarize_shock(shocks2[i,,])
}

# One dataframe for each shock
shock1_df <- shock_summaries[[1]]
shock2_df <- shock_summaries[[2]]

# Save shocks: Excel format
write_xlsx(shock_summaries[[1]], path = "implied_shocks/shock1_tight.xlsx")
write_xlsx(shock_summaries[[2]], path = "implied_shocks/shock2_tight.xlsx")
```

Listing 4: Guardado de gráficos y shocks

Función auxiliar: extraer los shocks y darle formato de DF

Esta función toma las simulaciones para extraer los percentiles de cada momento t y guardar en formato. Por defecto guarda $p=0.05$, $p=0.16$, mediana, $p=0.86$ y $p=0.95$ pero podría cambiarse.

```
# Function to summarize one shock
summarize_shock <- function(shock_matrix) {
  # shock_matrix: [n_periods x n_draws]
  summary_df <- t(apply(shock_matrix, 1, function(x) {
    quantile(x, probs = c(0.05, 0.16, 0.5, 0.84, 0.95))
  }))

  summary_df <- as.data.frame(summary_df)
  colnames(summary_df) <- c("q05", "q16", "median", "q84", "q95")
}
```

```
summary_df$t <- 1:nrow(summary_df)
summary_df <- summary_df[, c("t", "q05", "q16", "median", "q84", "q95",
                             ")]

return(summary_df)
}
```