



VOLATILIDAD DE PTF Y RUIDO EN UN CONTEXTO DE INFORMACIÓN IMPERFECTA

Hugo Vega (BCRP)

Octubre 2010

LA VOLATILIDAD DE LA PTF NO ES LA MISMA ALREDEDOR DEL MUNDO

Senhadji (1960 - 1994)

<u>Region</u>	<u>$\sigma[d(\ln A_t)]$</u>
East Asia	2.86
South Asia	4.87
Sub-Saharan Africa	5.33
Middle East and North Africa	5.66
Latin America	4.07
Industrial Countries	1.99
World	3.97

- Senhadji (2000) usa datos del FMI para llevar a cabo un ejercicio extenso de contabilidad del crecimiento. Encuentra que la tasa de crecimiento de TFP es a) volátil y b) tiene grado de volatilidad diferente según la región.

LA VOLATILIDAD NO SÓLO ES DISTINTA ENTRE PAÍSES, TAMBIÉN LO ES EN EL TIEMPO

- Senhadji muestra la evolución de la volatilidad de TFP encontrando que esta ha cambiado a lo largo de la muestra (a nivel mundial se ha reducido).
- ¿Existen movimientos de corto plazo en la volatilidad? La literatura comienza a preguntarse sobre la posibilidad de un “choque de incertidumbre” (Bloom 2009, Carrière-Swallow y Céspedes 2010)

PREGUNTAS (QUE NOS GUSTARÍA RESPONDER)

- ¿Cuál es el efecto de largo plazo de una mayor volatilidad?
 - Sobre el equilibrio de la economía
 - Sobre el comportamiento de la economía ante otros choques
- ¿Cuál es el efecto de corto plazo de un cambio (choque) en la volatilidad?
- Por el momento ofreceremos algunas respuestas respecto al largo plazo

ESTRATEGIA

- Necesitamos prescindir del supuesto de información completa.
- ¿Por qué? Mayor volatilidad afecta nuestra capacidad para determinar lo que está sucediendo en la economía (incertidumbre).
- (Con información completa siempre se sabe lo que sucede en la economía y por lo tanto la volatilidad es menos relevante)

ESTRATEGIA (II)

- Necesitamos un agente que está tratando en todo momento de determinar lo que sucede con variables (no observables) relevantes para su toma de decisiones.
- La volatilidad afecta su capacidad para enfocar con precisión dichas variables.
- Entonces, si bien nuestro agente sigue formulando “expectativas racionales”, utiliza un proceso de estimación (filtrado) para llegar al valor particular de sus esperados.

MODELO

- RBC clásico con agente representativo
- No hay externalidades (solución de planificador = solución descentralizada)
- Observa la productividad (PTF) agregada pero no sus componentes (de corto y largo plazo)
- Cuenta con una señal informativa sobre el componente de largo plazo (proyecciones, opinión de expertos, etc).
- Conoce todos los parámetros del modelo que rige la evolución de la productividad y la señal.

MODELO (II)

- Función de Producción:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}.$$

- Acumulación de Capital:

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta)K_t.$$

- Equilibrio en el Mercado de Bienes:

$$Y_t = C_t + I_t.$$

- Función de Utilidad:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ U(C_t) - \frac{L_t^{1+\eta}}{1+\eta} \right\}; \quad U(C_t) = \frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma}.$$

- Ecuación de Euler:

$$U'(C_t) = E_t [\beta U'(C_{t+1}) (\alpha A_{t+1} K_{t+1}^{\alpha-1} L_{t+1}^{1-\alpha} + 1 - \delta)]$$

PRODUCTIVIDAD Y SEÑAL

- La productividad tiene 2 componentes, largo y corto plazo:

$$\ln A_t = a_t = x_t + z_t.$$

- El componente de largo plazo tiene raíz unitaria:

$$\Delta x_t = \rho_x \Delta x_{t-1} + \epsilon_t.$$

- El componente de corto plazo es un AR(1):

$$z_t = \rho_z z_{t-1} + \eta_t.$$

- Dado lo anterior, imponiendo ciertas restricciones en los parámetros se puede demostrar que:

$$a_t = a_{t-1} + u_t,$$

PRODUCTIVIDAD Y SEÑAL (II)

- El agente está interesado en la productividad (Euler) pero esta no puede ser pronosticada apropiadamente. La información respecto a su composición permite un pronóstico de largo plazo más rico.
- El agente cuenta con una señal informativa con respecto al componente de largo plazo de la productividad:
$$s_t = x_t + \nu_t,$$

GENERACIÓN DE LAS EXPECTATIVAS

- Dada la información anterior el agente utiliza un Filtro de Kalman para generar sus expectativas:

$$\begin{bmatrix} x_{t|t} \\ x_{t-1|t} \\ z_{t|t} \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} x_{t-1|t-1} \\ x_{t-2|t-1} \\ z_{t-1|t-1} \end{bmatrix} + B \begin{bmatrix} a_t \\ s_t \end{bmatrix}$$

- Usando los esperados del período anterior más la información de productividad y señal se genera un nuevo estimado del valor de los componentes de la productividad.

RESULTADOS DEL FILTRO DE KALMAN

- Los valores de los componentes obtenidos con el filtro se usarán para determinar:

$$E_t [a_{t+1}] = (1 + \rho) x_{t|t} - \rho x_{t-1|t} + \rho z_{t|t} \equiv b' E_t [\xi_t];$$

$$b \equiv \begin{bmatrix} 1 + \rho \\ -\rho \\ \rho \end{bmatrix}; \quad \xi_t = \begin{bmatrix} x_t \\ x_{t-1} \\ z_t \end{bmatrix}$$

$$Var_t [a_{t+1}] = b' Var_t [\xi_t] b + \sigma_\epsilon^2 + \sigma_\eta^2$$

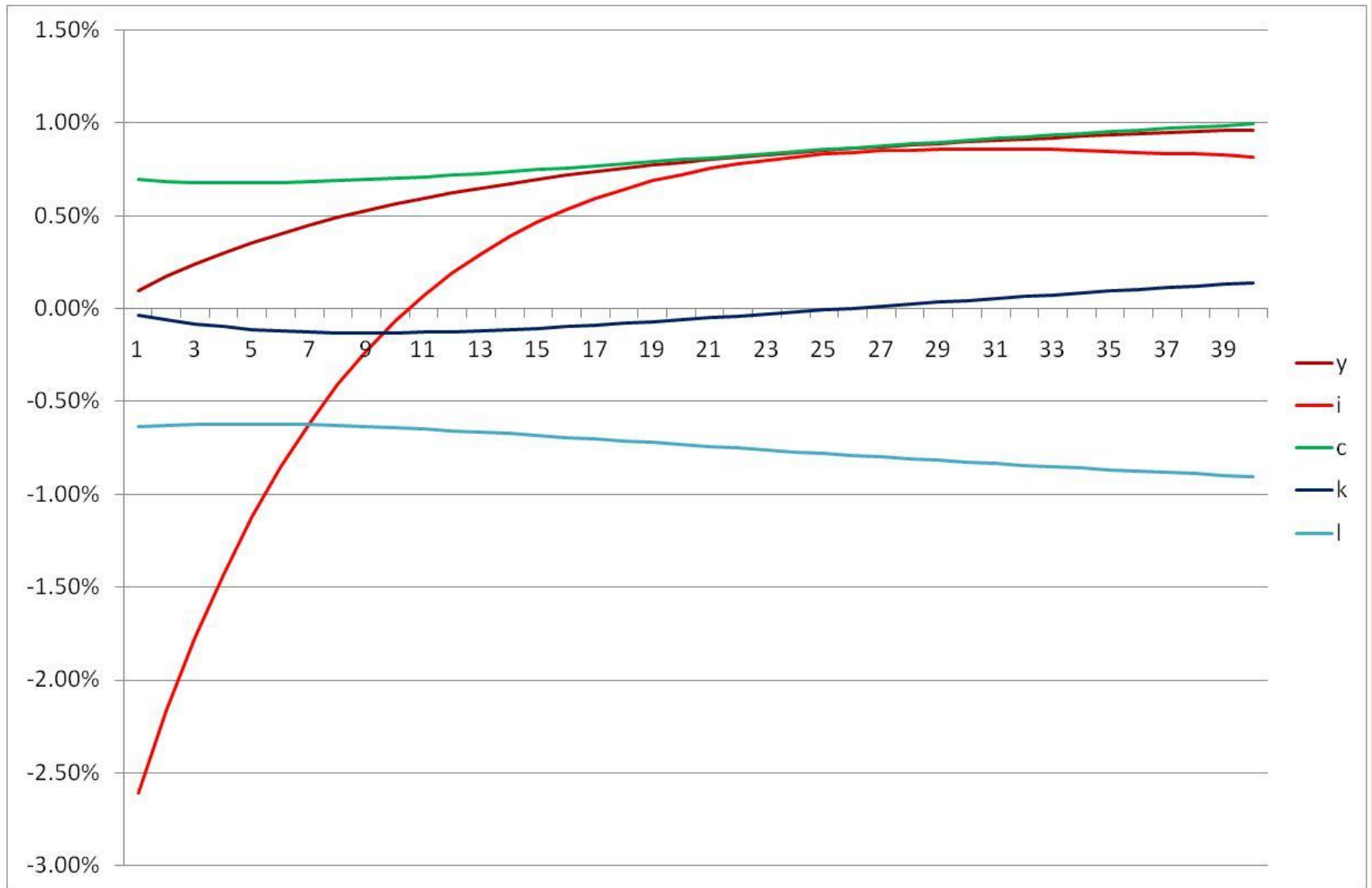
- Resultados que usaremos para calcular:

$$E_t [A_{t+1}] = E_t [\exp (a_{t+1})] = \exp \left(E_t [a_{t+1}] + \frac{1}{2} Var_t [a_{t+1}] \right).$$

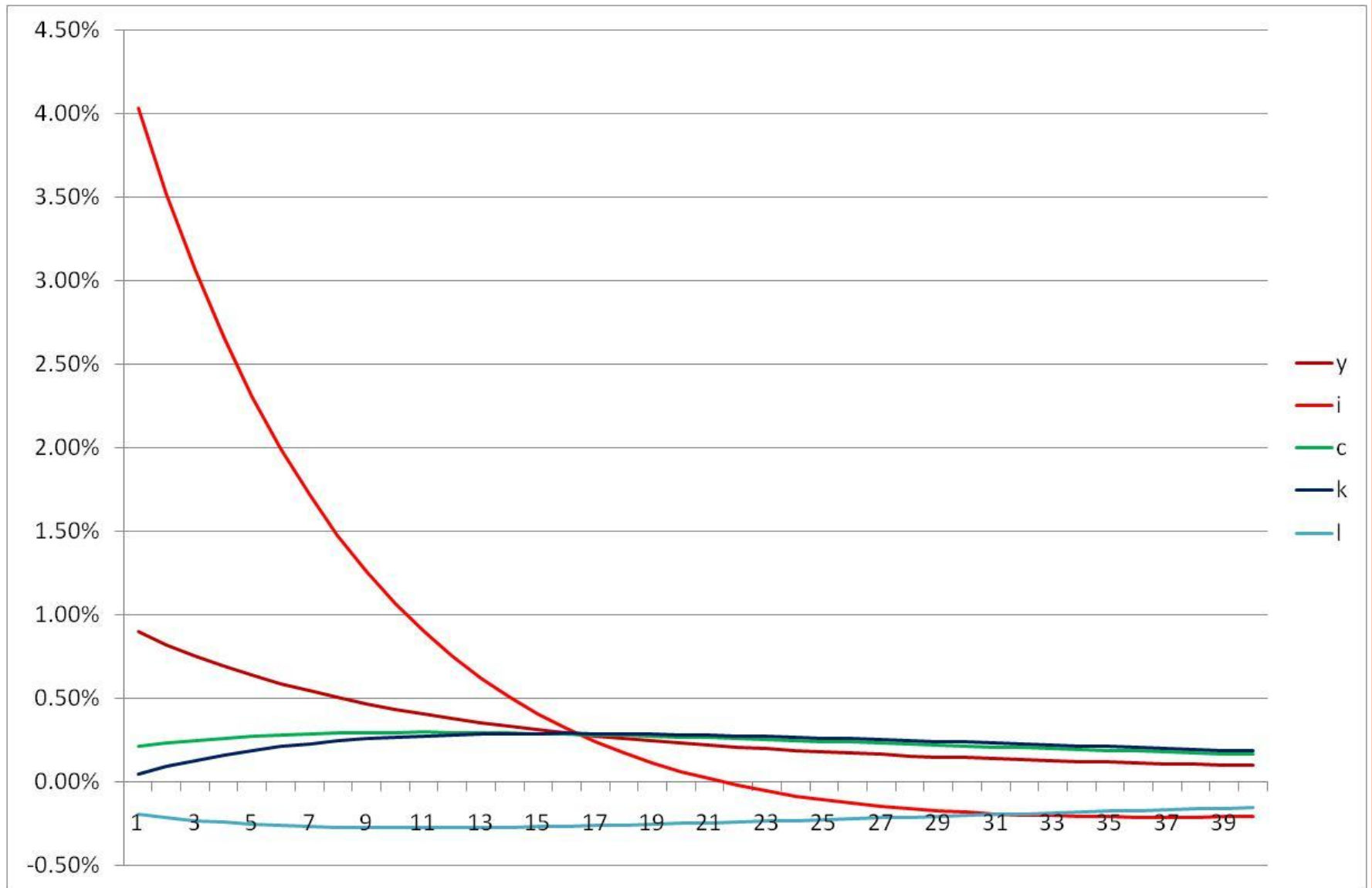
SOLUCIÓN

- Ignoraremos la correlación de la productividad con las demás variables en la Ecuación de Euler.
- Usaremos el esperado de la productividad obtenido con el Filtro de Kalman en lugar de la productividad del período siguiente en la ecuación de Euler.
- Note que esto es lo que sucedería al tomar una aproximación de primer orden a las ecuaciones.
- Sin embargo, consideramos que tomar una solución de primer orden implica la pérdida de mucha dinámica en el modelo.
- Ingresamos las ecuaciones a Dynare y le solicitamos una aproximación de segundo orden.

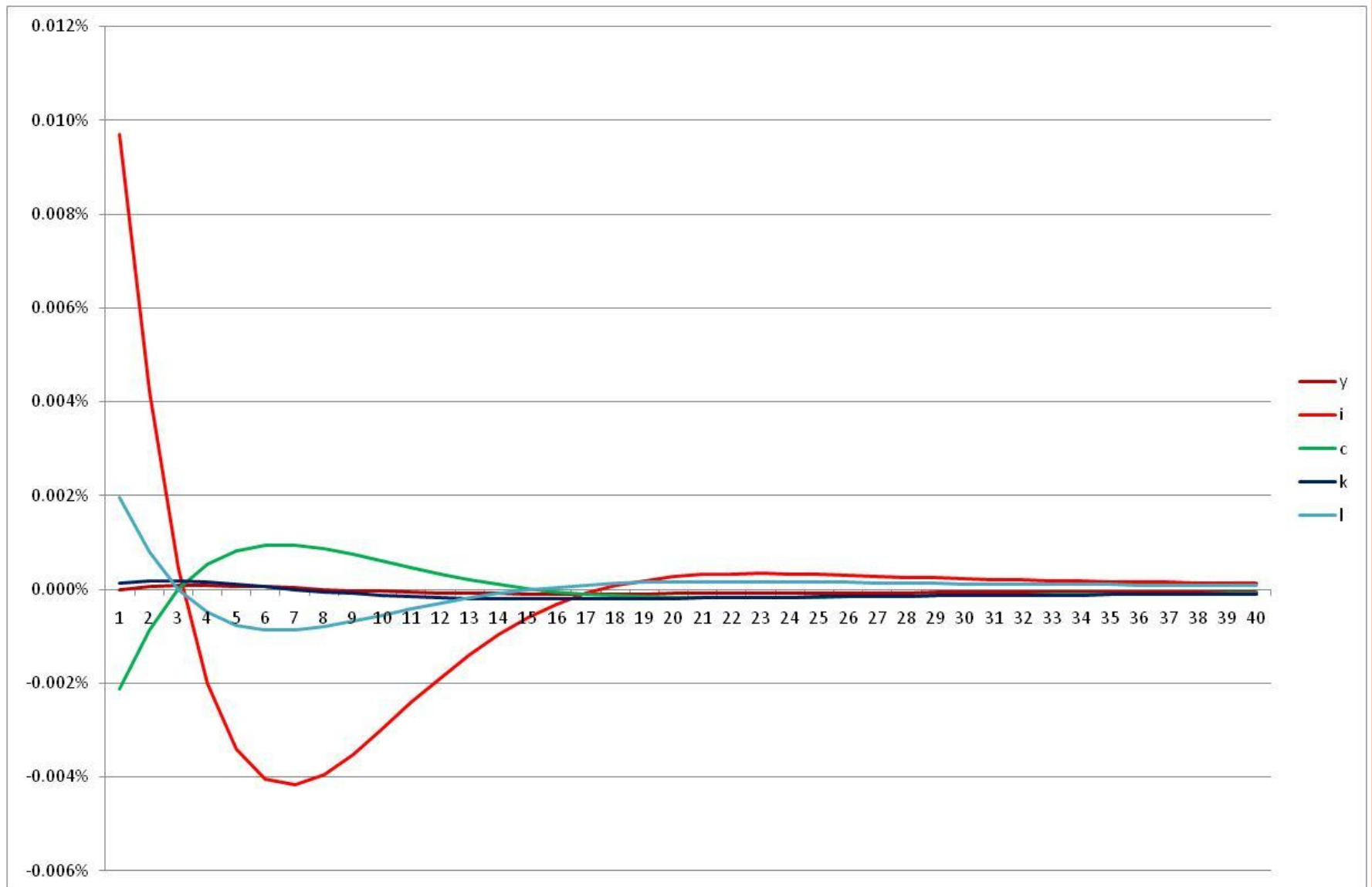
FIR: CHOQUE PTF PERMANENTE (E)



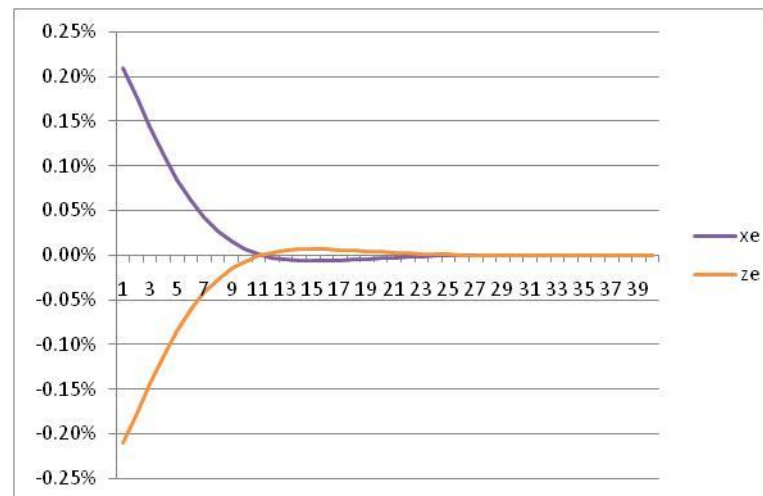
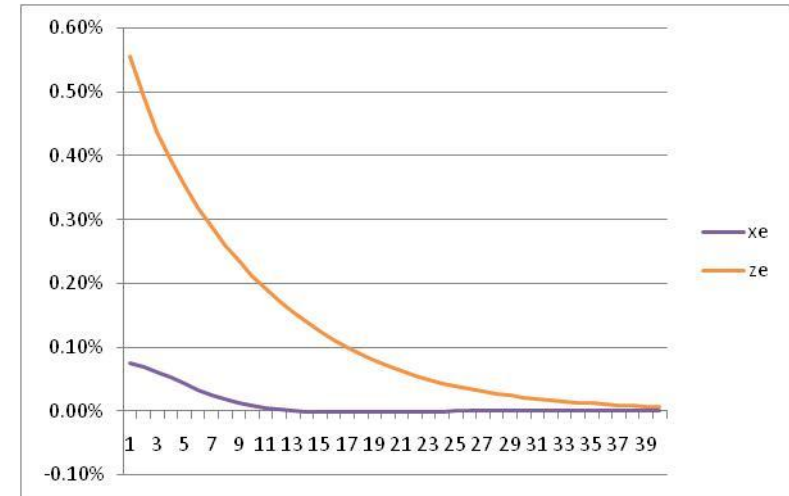
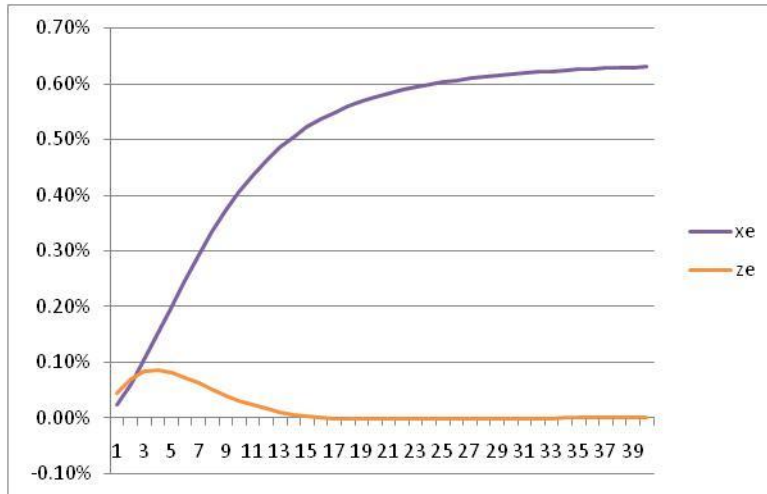
FIR: CHOQUE PTF TRANSITORIO (N)



FIR: CHOQUE RUIDO (v)



EVOLUCIÓN DE EXPECTATIVAS EN LOS 3 CHOQUES (E, N, V)



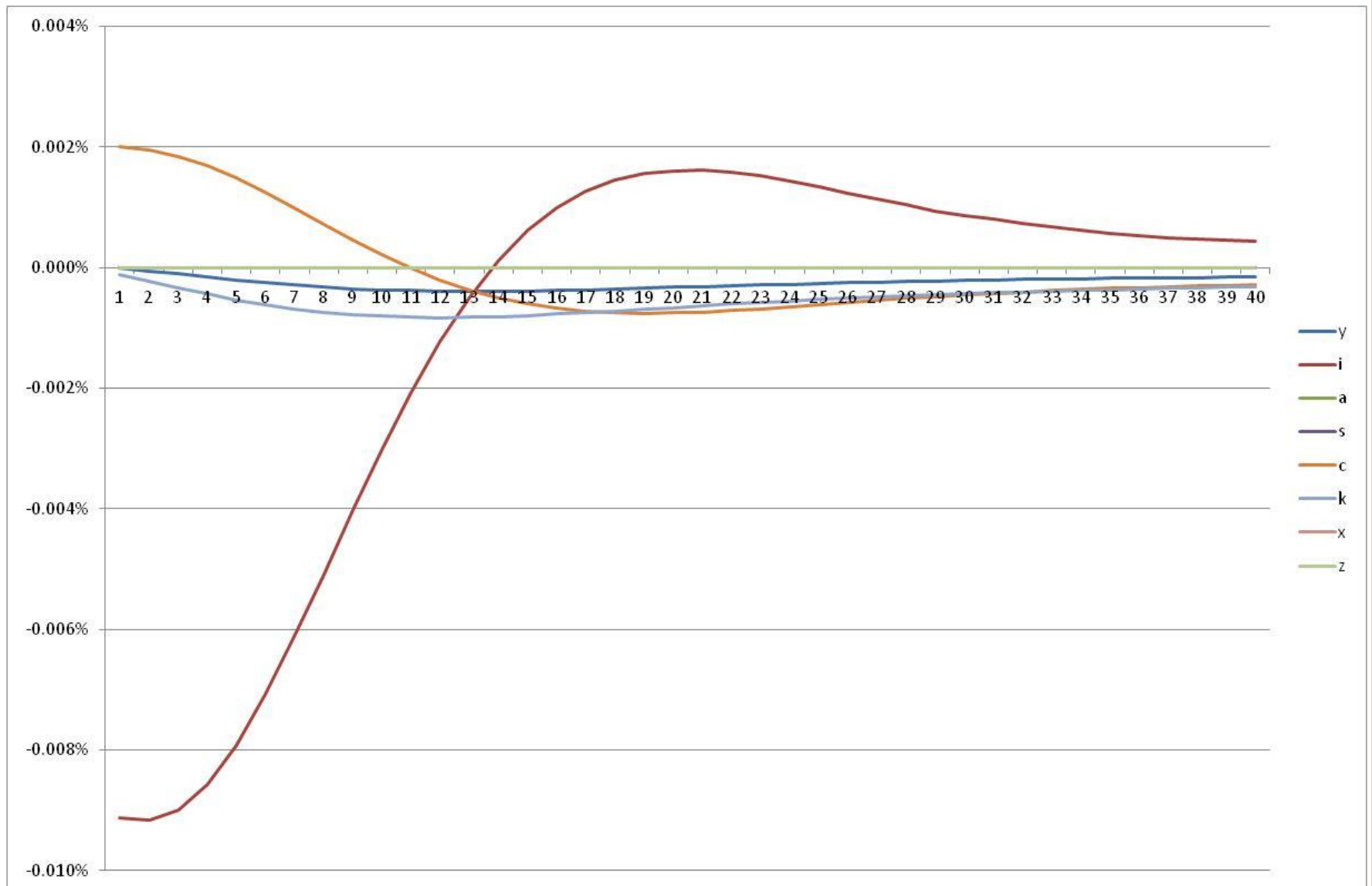
¿QUÉ OCURRE CUANDO SE INCREMENTA LA VOLATILIDAD?

- La calibración base del modelo usa los parámetros propuestos por Blanchard, L´Huillier y Lorenzoni (2009) para la volatilidad de los componentes de la productividad y el ruido.
- Estos parámetros son compatibles con datos de la economía de Estados Unidos.
- Mirando a Senhadji, la volatilidad de PTF en países de América Latina es el doble de la que se observa en países industrializados.
- Duplicamos la volatilidad (de la productividad y del ruido) y examinamos el nuevo equilibrio del sistema así como las nuevas FIR.

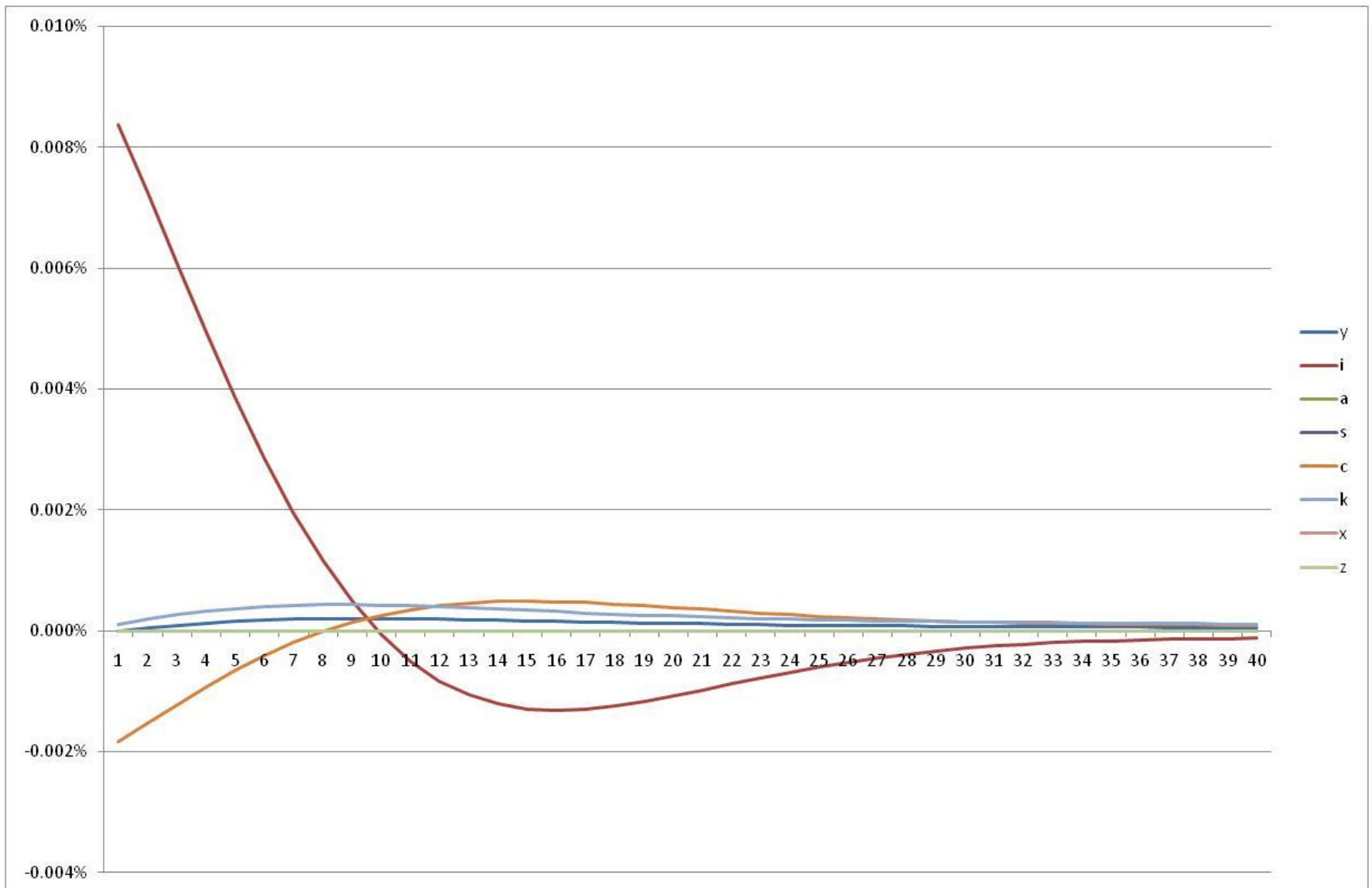
RESULTADOS

- Mayor volatilidad de productividad implica 0.016% más producto, consumo, inversión y capital en EE.
- La razón es el incremento en la productividad media como consecuencia de la lognormalidad.
- Esta relación entre la media del nivel y la varianza del logaritmo es problemática.
- El efecto en EE de mayor volatilidad del ruido es insignificante.
- Más interesantes son los efectos de la mayor volatilidad sobre las FIR.
- A continuación algunos de estos resultados.

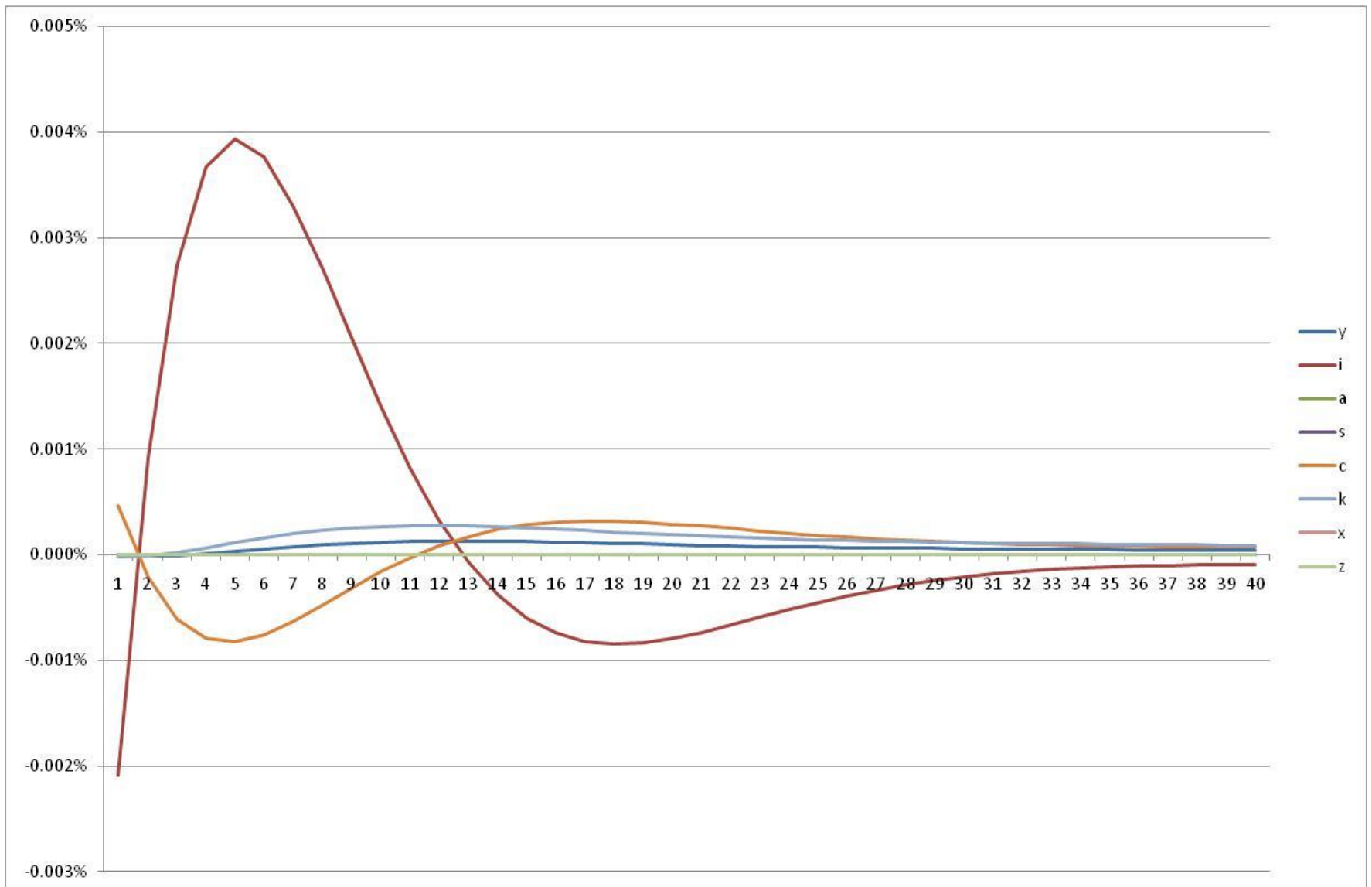
CHOQUE E: $FIR(2\sigma_v) - FIR(\sigma_v)$



CHOQUE N: $FIR(2 \cdot \sigma_v) - FIR(\sigma_v)$



CHOQUE V: $FIR(2*\sigma_v) - FIR(\sigma_v)$

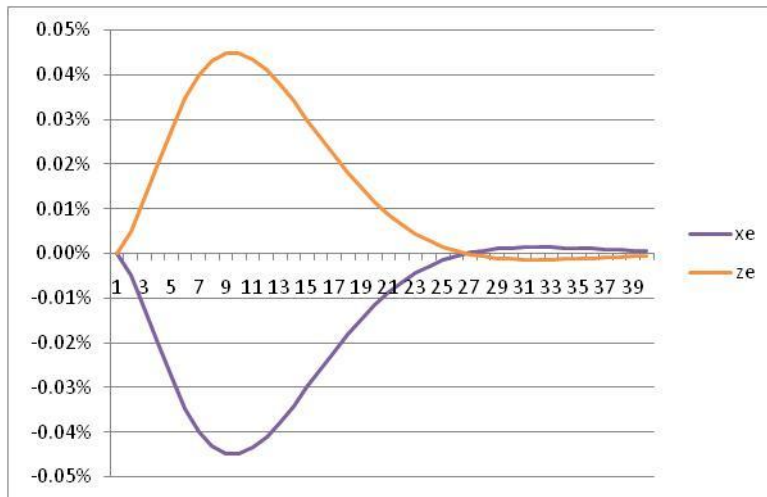


RESULTADOS (II)

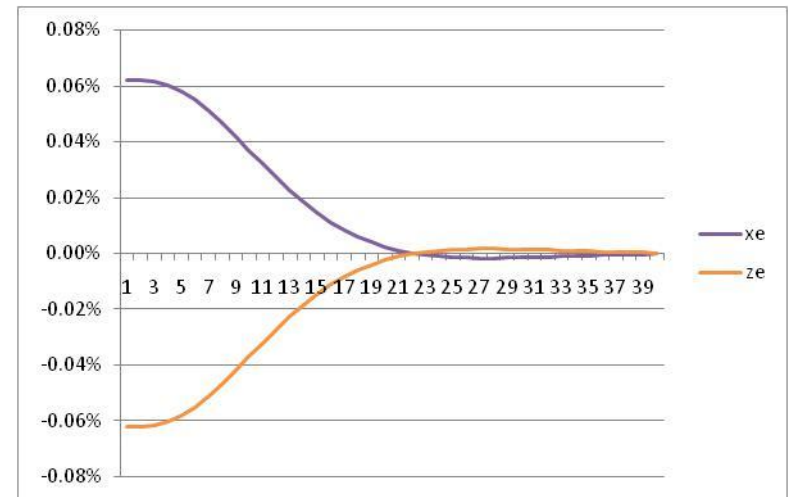
- Cuando se aumenta la volatilidad de la productividad también se dan cambios en la forma de las FIR pero las diferencias de las FIR no son tan bien comportadas.
- El aumento en la volatilidad del ruido tiene efectos interesantes sobre el consumo y la inversión:
 - Para el choque permanente, mayor expansión del consumo y mayor contracción de la inversión (menor choque permanente y mayor transitorio estimados: $-v$)
 - Para el choque transitorio, menor expansión del consumo y mayor expansión de la inversión (menor choque transitorio y mayor permanente estimados $+v$)
 - En general, cambios en productividad son asignados en mayor medida al componente permanente y hay menor reacción a cambios en la señal.

DIFERENCIA DE LAS EXPECTATIVAS

Choque permanente



Choque transitorio



PROBLEMAS (PENDIENTES)

- Mejorar la estrategia de solución del modelo (hallar una función de política no lineal ó parametrizar las expectativas en la ecuación de Euler)
- Cambiar el filtro de Kalman por uno en el cual la volatilidad puede variar en el tiempo para generar un “choque de incertidumbre” (filtros adaptativo).
- Agregar “error de medida” a la productividad (discutible)



VOLATILIDAD DE PTF Y RUIDO EN UN CONTEXTO DE INFORMACIÓN IMPERFECTA

Hugo Vega (BCRP)

Octubre 2010