

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Yehand Rodríguez

Universidad Nacional del Centro del Perú

Miguel Campos

Banco Central de Reserva del Perú

XXVII Encuentro de Economistas
Banco Central de Reserva del Perú
11-13 de noviembre

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

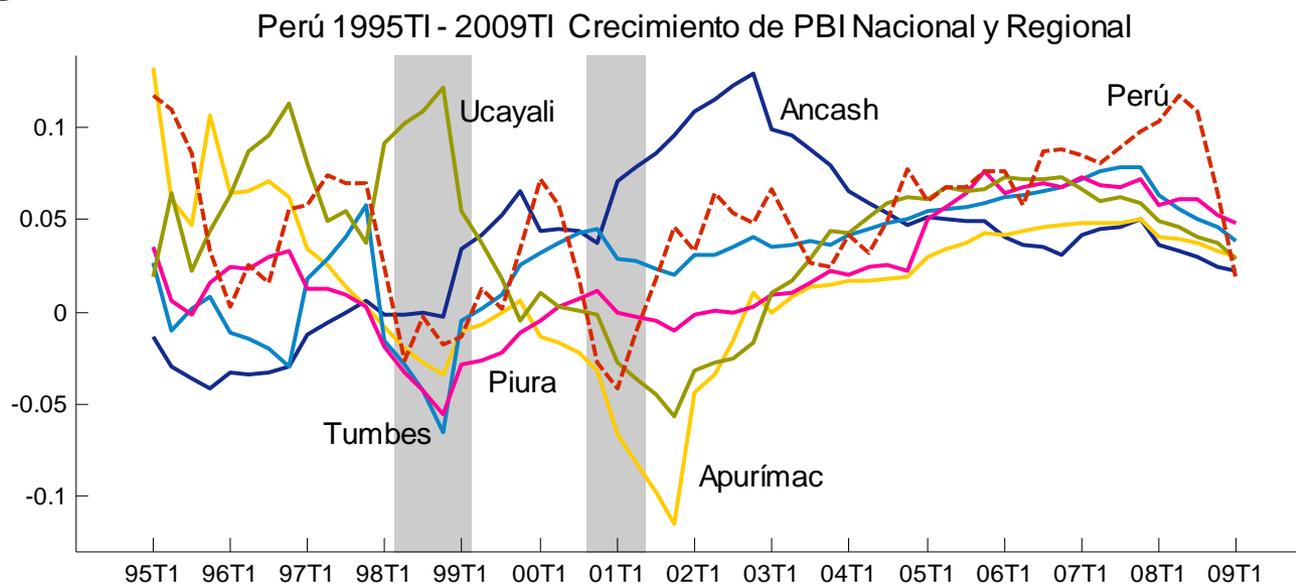
Introducción

- A nivel nacional ya se han identificado ciclos económicos: Cáceres y Sáenz (2003), Castillo, Montoro y Tuesta (2006) y Rodríguez (2007).
- Sin embargo, las economías de las regiones, no marchan a paso igual que la nacional y no hay datos oficiales que identifiquen sus puntos de giro (momentos en los cuales hay un cambio de régimen de recesión a expansión y viceversa)

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Introducción

- Un análisis preliminar sugiere que esto es cierto para varias regiones:



Áreas sombreadas muestran periodos de recesión (según def. tradicional).

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Introducción

| INDICADOR MENSUAL DE ACTIVIDAD ECONOMICA REGIONAL IMAER (variación porcentual real) | | |
|---|-------------|------------|
| Departamento | Enero-junio | |
| | 2008 | 2009 |
| Puno | -2,0 | 15,8 |
| Ayacucho | 30,2 | 14,7 |
| Madre de Dios | 17,4 | 13,9 |
| Lambayeque | 6,3 | 12,6 |
| Cajamarca | 16,0 | 12,5 |
| Apurímac | 1,3 | 11,6 |
| Cusco | 6,2 | 9,7 |
| Huancavelica | 6,0 | 4,6 |
| Amazonas | 4,0 | 3,6 |
| Huánuco | 6,4 | 3,5 |
| San Martín | 20,4 | 2,7 |
| Tumbes | -5,3 | 2,4 |
| Ica | 6,6 | 1,5 |
| Junín | 11,7 | 1,1 |
| La Libertad | 6,7 | -0,2 |
| Moquegua | 21,2 | -0,5 |
| Ucayali | 6,0 | -1,6 |
| Loreto | 4,1 | -1,7 |
| Arequipa | 8,4 | -2,9 |
| Pasco | 0,2 | -4,9 |
| Tacna | -2,2 | -7,4 |
| Piura | 5,4 | -7,7 |
| Ancash | 12,3 | -8,3 |
| Perú | 10,4 | 0,3 |

1/: BCR no incluye Lima
Fuente: BCR

- La crisis externa ha golpeado fuerte a la producción nacional.
- Pero, ¿ese impacto negativo se ha sentido por igual en todo el ámbito nacional?

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Introducción

□ Lozada(2000)

Las actuales regiones se crearon sobre los departamentos, que nacieron con la República sobre las unidades de organización territorial existentes al fin del periodo colonial, las intendencias fueron reemplazadas por 9 departamentos, luego se produjo un activo proceso de fusión y subdivisión.

□ Gonzáles(1982)

Los criterios para dichos cambios no siempre han sido uniformes, impulsados por intereses políticos, económicos, movimientos reivindicativos, por razones geopolíticas o de índole administrativa y fiscal.

□ Dado el tema de investigación, las regiones pueden no ser el conjunto de observaciones adecuadas por lo que se requiere agruparlos endógenamente en base a factores económicos para identificar **regiones económicas**.

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Objetivos y Justificación

- Nos proponemos estudiar similitudes y diferencias en regiones económicas del Perú al momento de sus ciclos económicos a lo largo del periodo 1995.1 – 2009.2 :
- (1) Identificar ciclos económicos regionales y, a partir de éstos, nacionales.
 - (2) Identificar cuatro regiones económicas, agrupando las actuales según similitudes en sus ciclos económicos y composición de empleo.
 - (3) Identificar el origen y la propagación de recesiones regionales identificando las que más se afectan con las fluctuaciones nacionales y las que dependen más de eventos particulares propios.

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Objetivos y Justificación

- Los resultados pueden ser utilizados para fines de demarcación territorial (art. 4.1, 2.2, 2.6 de Ley 27795 y art. 28 de Ley 27783), Grupos o bloques (macro regiones) se podrían organizar a partir de esta clasificación.

Condiciones de Mundell(1961), Kouparitsas (2001), Wai-Ching (2009) para Zonas Monetarias Óptimas: Potenciales miembros deben como mínimo demostrar alguna forma de sincronización en sus ciclos económicos previa a la unión económica, porque una región podría necesitar una menor tasa impositiva (o de interés) para estimular su economía y reducir su tasa de desempleo, mientras que otra del mismo grupo requiera una tasa más alta pues se encuentra en auge económico y muestra presiones inflacionarias.

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Objetivos y **Justificación**

- Rodríguez (2003). De verificarse la heterogeneidad en los ciclos regionales implicaría que hay conjuntos diferentes de economías, fluctuaciones y respuestas a diferentes shocks, por lo que se deben diseñar políticas públicas más eficientes teniendo en cuenta esta heterogeneidad.
- Adicionalmente, se puede aprender acerca del curso de la economía nacional desde lo que sucede en las regiones, siguiendo aquellas cuyas probabilidades de recesión aumentan podemos trazar el curso de las recesiones nacionales a lo largo del país por medio de *mapas de contagio*.

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Objetivos y **Justificación**

- ❑ Empresarios, trabajadores y gobiernos regionales necesitan tener un conocimiento adecuado de cómo la expansión económica de su región se compara con la de otra, o con la nación. Sus perspectivas de empleo o utilidades e ingresos tributarios son sensibles al ciclo económico regional, (Ley de Descentralización Fiscal).
- ❑ Ellos pueden desear conocer si las recesiones son más frecuentes en su región que en otras o si son más severas o más largas. También pueden estar interesados en qué tan bien la información que tienen sobre la economía nacional refleja las condiciones locales.

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Marco teórico

- Chauvet y Hamilton (2005, p. 2), muestran que el NBER, reporta inicios y términos de recesiones económicas en desacuerdo con las identificadas utilizando la definición tradicional: 15 de 45 trimestres recesivos fueron asociados con crecimiento positivo del producto y se ha observado tasas de crecimiento negativas durante lo que fue considerado expansión económica.
- La decisión del NBER es formada utilizando la definición de ciclo económico dada por Burns y Mitchell (1946, p. 3)
- Un estudio más riguroso sobre el tema requiere una metodología que identifique recesiones como las que realizaría el Comité de Ciclos Económicos del NBER, una de ellas es la propuesta de Hamilton(1989).

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Marco teórico

□ ...Pero

aplicar la metodología de Hamilton (1989) a cada una de las regiones implicaría que la economía nacional puede estar en una de $2^{25} = 33554432$ situaciones diferentes cada trimestre.

Frente a esto, no es novedad la heterogeneidad productiva entre las regiones como tampoco que entre ellas hay características comunes, por lo que se debe reducir el número de regiones seleccionando algunas representativas o agrupándolas como Hamilton y Owyang(2009).

El modelo Markov – Switching de Hamilton(1989, 2009) identifica cambios de fase del ciclo económico como cambios en la tasa de crecimiento promedio.

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Metodología

□ Modelo

Sea z_t un indicador no observado del grupo que está en recesión en el trimestre t , $z_t \in \{1, 2, \dots, K\}$. Asociamos un vector $(N \times 1)$, $h_1 = (h_{11}, \dots, h_{N1})'$ cuyo elemento n es la unidad cuando el departamento n está en recesión y cero si está en expansión. En general para un vector de tasas de crecimiento de alguna medida de actividad económica de todos los departamentos y :

$$y_t | z_t = k \sim N(m_k, \Omega)$$

Donde:

$$k = 1, \dots, K$$

$$\Omega = \text{diag}(\sigma_1^2, \dots, \sigma_N^2)$$

$$m = \alpha + \gamma \odot h_k, \quad \odot \text{ representa el producto de Hadamard}$$

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Metodología

□ ... Modelo

Restricción:

$$h_{K-1} = (0, \dots, 0)'$$

$$h_K = (1, \dots, 1)'$$

De tal modo que, cuando $z_t = K - 1$ (K) cada región estará en recesión (expansión). Y (h_1, \dots, h_k) con $k = K - 2$ las consideramos como resultado de una variable aleatoria no observable

$$\Pr[h_{nk} = 0] = 1 / (1 + \exp(x_n' \beta_k))$$

Donde x_n es un vector de las características de la región n

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Metodología

□ ... Modelo

z_t sigue una cadena de Markov homogénea no observada (o que es homogénea en el tiempo o que tiene probabilidades de transición estacionarias) en el sentido que:

$$\Pr[z_t = j \mid z_{t-1} = i, z_{t-2} = k, \dots, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots] = \Pr[z_t = j \mid z_{t-1} = i] = p_{ji}$$

estas probabilidades se agrupan en una matriz llamada de probabilidades de transición:

$$P = [p_{ji}]_{i,j=1,\dots,K}$$

$$\sum_{j=1}^K p_{ji} = 1$$

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Metodología

□ Estimación

De:

$$h = \{h_1, \dots, h_K\}$$

$$z = (z_1, \dots, z_T)$$

$$\Theta = \{\Omega, \alpha, \gamma, \beta, P\}$$

- ☹ Clásica, función de verosimilitud no tiene una forma cerrada:
- ☹ Bayesiana, distribución posterior **conjunta** tampoco tiene una forma cerrada
- ☺ Gibbs Sampler para estimación bayesiana de modelos

Markov – Switching

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Metodología

□ ...Estimación: Algoritmo Gibbs Sampling

(1) Asignar valores iniciales a los parámetros $\Theta^{(0)}$, y los estados $z^{(0)}$ y $h^{(0)}$

Para $s = 1, \dots, n_{sim}$

(2) Extraer $\Theta^{(s)} \sim p(\Theta | z^{(s-1)}, h^{(s-1)}, \mathcal{Y}_T, x)$

(3) Extraer $z^{(s)} \sim p(z | \Theta^{(s-1)}, h^{(s-1)}, \mathcal{Y}_T, x)$

(4) Extraer $h^{(s)} \sim p(h | \Theta^{(s-1)}, z^{(s-1)}, \mathcal{Y}_T, x)$

(5) Ir a 2

$p(\Theta | \cdot)$, $p(z | \cdot)$, $p(h | \cdot)$ son distribuciones no estándar, Sección 3.3 en Hamilton y Owyang (2009).

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Metodología

- **Datos:** Valor Agregado Bruto (VAB) por Regiones 1994 - 2008
 - ☹ Problema:
 1. Quiebre por “*cambio metodológico*” de INEI en 2001.
 2. Disponibilidad en frecuencia anual.
 - ☺ Solución:
 1. Empalme simple recomendado por SCN – ONU(1993), como Stanger (2007)
 2. Desagregación en series trimestrales, utilizando el procedimiento de Di Fonzo (2003) bajo el **principio de preservación del movimiento** de Denton (1971) que distribuye y extrapola en el periodo no cubierto por la series anual, pero sí por la trimestral: Ingresos Tributarios de SUNAT.
 - ☺ Resultado: Indicador de actividad económica trimestral 1994.1 – 2009.2 para las regiones.
-

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Metodología

- Desagregación de series anuales (1971, 1973, 2003)
 - (1) Chow y Lin (1971) Sólo bajo restricciones de agregación lineales
 - (2) Denton(1973) preservación del movimiento y restricciones lineales
 - (3) Di Fonzo(2003) preservación del mov. y restricciones no-lineales

$$\min_{\{y_h, \phi\}} \mathcal{P}(y_h, \phi) = (\lambda(L)(y_h - w_h \phi))' (\lambda(L)(y_h - w_h \phi))$$

sujeto a $Cy_h = y_l$

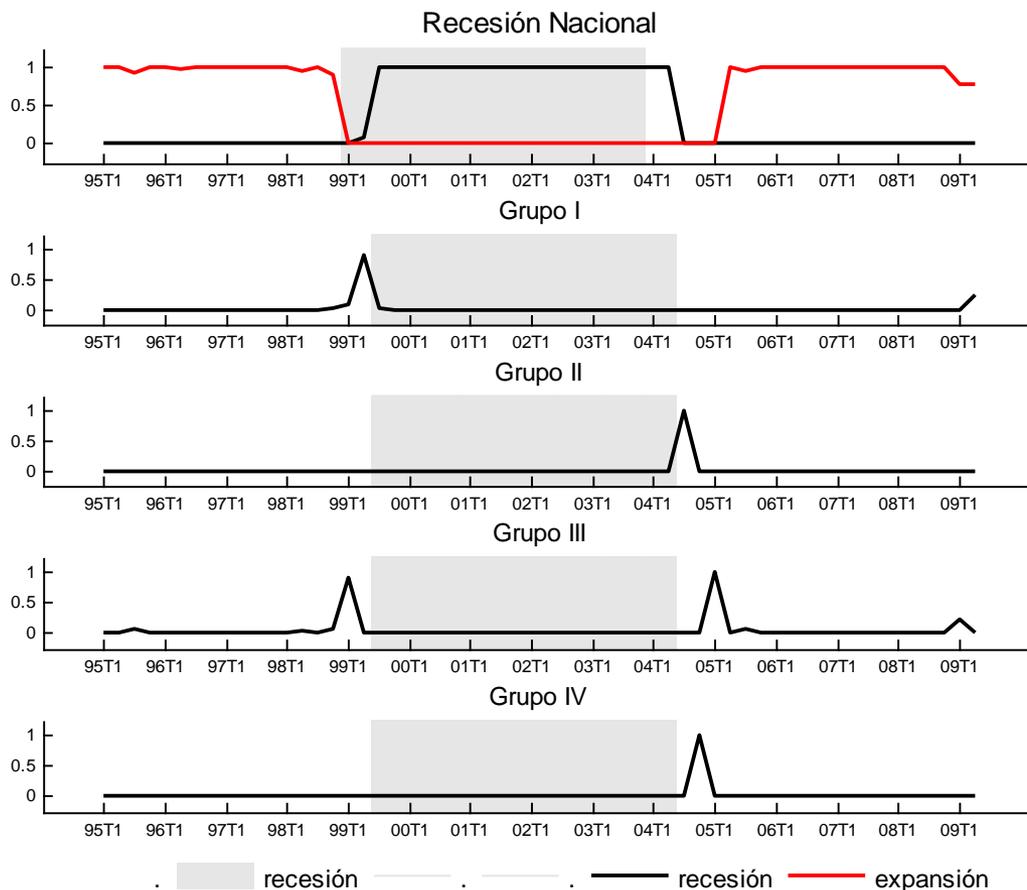
donde:

$$\lambda(L) = 1 - L^4$$

subíndice h alta frecuencia, l baja frecuencia

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Resultados: Probabilidades de recesión e inclusión



Probabilidades de Inclusión en Regiones Económicas (Valor promedio de $P[hnk=1]$)

| Región | G I | G II | G III | G IV |
|---------------|------|------|-------|------|
| Amazonas | 0,04 | 0,99 | 0,16 | 0,27 |
| Ancash | 0,96 | 0,55 | 0,44 | 0,78 |
| Apurímac | 0,08 | 0,99 | 0,15 | 0,44 |
| Arequipa | 0,97 | 0,03 | 0,39 | 0,70 |
| Ayacucho | 0,05 | 0,99 | 0,14 | 0,23 |
| Cajamarca | 0,97 | 0,98 | 0,39 | 0,86 |
| Cusco | 0,55 | 0,99 | 0,17 | 0,87 |
| Huancavelica | 0,12 | 0,99 | 0,24 | 0,56 |
| Huanuco | 0,05 | 0,93 | 0,33 | 0,10 |
| Ica | 0,53 | 0,61 | 0,22 | 0,99 |
| Junín | 0,85 | 0,80 | 0,13 | 0,42 |
| La Libertad | 0,98 | 0,64 | 0,21 | 0,98 |
| Lambayeque | 0,40 | 0,43 | 0,23 | 0,88 |
| Lima | 0,99 | 0,12 | 0,56 | 0,94 |
| Loreto | 0,85 | 0,88 | 0,16 | 0,90 |
| Madre de Dios | 0,79 | 0,01 | 0,43 | 0,04 |
| Moquegua | 0,95 | 0,39 | 0,21 | 0,47 |
| Pasco | 0,95 | 0,37 | 0,39 | 0,39 |
| Piura | 0,76 | 0,64 | 0,29 | 0,88 |
| Puno | 0,15 | 0,99 | 0,37 | 0,43 |
| San Martín | 0,05 | 0,98 | 0,12 | 0,21 |
| Tacna | 0,90 | 0,01 | 0,32 | 0,28 |
| Tumbes | 0,32 | 0,02 | 0,26 | 0,14 |
| Ucayali | 0,50 | 0,32 | 0,36 | 0,41 |

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Resultados: Matriz de transición

- Medias posteriores para la matriz de probabilidades de transición de la cadena de Markov homogénea de 6 estados

| <i>Probabilidades de transición estimadas (medias posteriores)</i> | | | | | | | |
|--|---------------|-----------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | <i>De</i> | | | | | |
| | <i>grupos</i> | <i>I</i> | <i>II</i> | <i>III</i> | <i>IV</i> | <i>V</i> | <i>VI</i> |
| <i>a</i> | <i>I</i> | 0,001 | 0,000 | 0,487 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | <i>II</i> | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,045 | 0,000 |
| | <i>III</i> | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 1,000 | 0,000 | 0,052 |
| | <i>IV</i> | 0,000 | 1,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | <i>V</i> | 0,999 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,955 | 0,000 |
| | <i>VI</i> | 0,000 | 0,000 | 0,512 | 0,000 | 0,000 | 0,948 |

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Resultados

□ *Mapas de contagio: historia del inicio de una recesión ...*

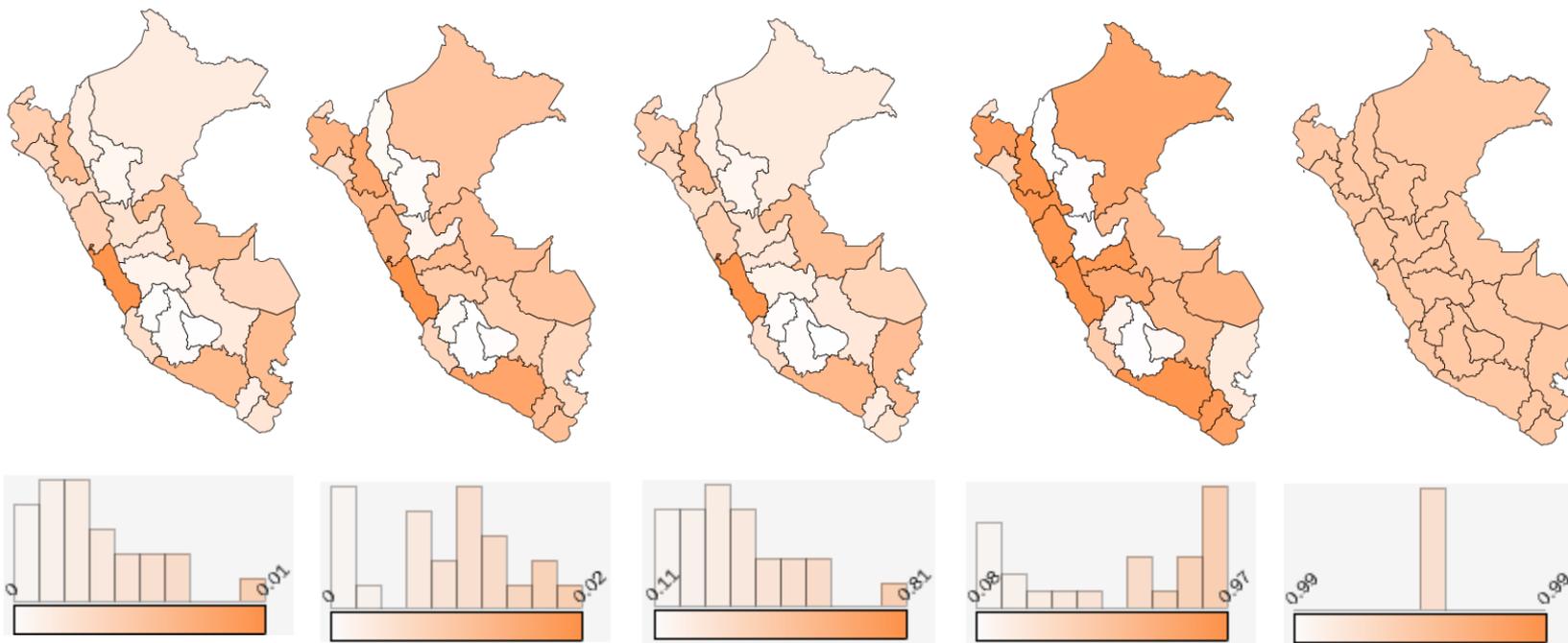
1998.3

1998.4

1999.1

1999.2

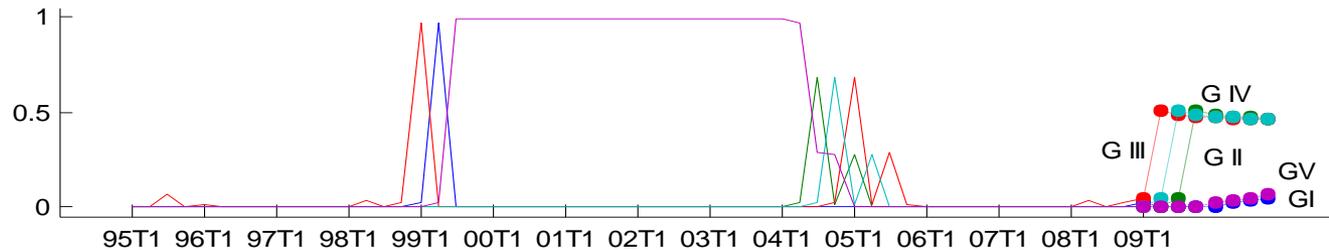
1999.3



Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Resultados: Probabilidad de recesión en corto plazo

- Probabilidades de recesión en trimestres siguientes, según región económica



Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Conclusiones y agenda

- Aunque algunas regiones pueden experimentar una recesión separada del resto de regiones, básicamente la diferencia será una cuestión de tiempo, con algunas regiones entrando en recesión o recuperándose antes que otras.
- Si las regiones del grupo I están en recesión el país entero se contagiará de ésta con rezago de un trimestre, la recesión pasa del grupo II hacia el grupo IV y después al grupo III, luego es bastante incierto si este grupo III contagie al grupo I o que el país salga de la recesión, la región II generalmente estará en recesión si antes el país entero estuvo en una, por lo que si hay una recesión nacional las regiones de este grupo requerirán más de un trimestre para recuperarse comparado con el resto de la nación.
- Perú como conj. de regiones cumple una condición de ZMO.

Propagación de Recesiones Regionales en el Perú

Conclusiones y agenda

- Adicionalmente el método nos permite identificar regiones económicas endógenamente agrupando las actuales según similitudes en sus ciclos económicos y composición del empleo.
- Finalmente, se estiman ciclos económicos en las regiones identificadas y, a partir de éstos arribamos a ciclos de la economía peruana, lo que reporta un episodio de recesión durante 1999.3 – 2004.1.
- Agenda
 - (1) Incluir variables del sector exportador y financiero entre las exógenas.
 - (2) Evaluar la convergencia de la cadena Markov Monte Carlo, podemos seguir a Heidelberger y Welch (1983) y Geweke (1992).
 - (3) Evaluar la precisión de los estimadores considerando que las extracciones de un método MCMC no son independientes, Newey y West (1987) y Andrews (1991).

Muchas Gracias!