
IMPACTO DE LA CRISIS DEL SECTOR RURAL EN EL MERCADO LABORAL URBANO Y NACIONAL: UN ANÁLISIS DE VECTORES AUTO-REGRESIVOS

Francisco Pérez T¹

En este trabajo se estudian los vínculos, la interacción y la mutua influencia presentes entre los mercados laborales de grandes ciudades, pequeñas jurisdicciones municipales y el área rural, los cuales aunque son diferentes no son completamente independientes. En este contexto se analizan tres puntos. Primero, que las fluctuaciones del mercado laboral de las pequeñas cabeceras y del área rural en la actualidad ejercen una influencia considerable en el mercado del ámbito nacional, que no se puede percibir examinando sólo las fluctuaciones de los indicadores y variables laborales de dominios más agregados como el urbano y el nacional.

Segundo, mientras que en los últimos años y recientemente la situación del mercado laboral de las trece principales ciudades ha evolucionado aceptablemente, en las pequeñas cabeceras municipales y en el área rural se observa lo contrario, lo que lleva a pensar que hoy en día los problemas

¹Economista y magíster (c) en Teoría y Política Económica de la Universidad Nacional de Colombia y co-investigador del Centro de Investigaciones para el Desarrollo de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. E-mail: francjperez@gmail.com. Dirección de correspondencia: Calle 152 no 7h-55, apto 201 (Bogotá, Colombia). Las opiniones y conclusiones de este trabajo son de entera responsabilidad del autor y no tienen que ver ni comprometen al Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Este artículo fue recibido el 31 de marzo de 2008 y su publicación aprobada el 15 de diciembre de 2008.

de empleo y desempleo de mayor impacto y que más dificultan avanzar y mejorar rápidamente la situación urbana y nacional se encuentran, en gran parte, en esos dos dominios y en menor medida en las grandes ciudades. Claro está, tal afirmación no significa que el panorama en cada una de las ciudades y en conjunto sea el mejor.

Una posible explicación consiste en que el empleo y el desempleo de las pequeñas cabeceras así como su actividad económica característica dependen en alto grado de las actividades del campo, toda vez que muchos de los que viven en la cabecera trabajan en la respectiva área rural. Siendo esa la relación económica que rige esos dos dominios, *ante un escenario rural* de pobre crecimiento del producto, baja demanda de ocupación y creciente desempleo, la situación laboral de esos municipios necesariamente se deteriorará. A tal situación se debe agregar aquellos contingentes de la fuerza laboral del campo que eventualmente se vean obligados a desplazarse, ya sea transitoriamente o no, hacia las cabeceras en busca de una ocupación, con lo cual se agravaría aún más el problema de desempleo en los municipios, que por lo general adolecen de una baja capacidad de absorción.

En tercer lugar, se indica que los problemas laborales del área rural impactan con un corto rezago de tiempo a las pequeñas cabeceras, agudizando sus dificultades laborales; mientras que las ciudades se pueden ver afectadas en un plazo de tiempo más largo, en la medida en que no se puedan resolver rápidamente los aprietos en las cabeceras.

El documento consta de cuatro secciones. En la primera se analiza la evolución laboral del sector rural y del área urbana a partir de la desagregación entre grandes ciudades y pequeñas cabeceras, se destaca, asimismo, la evolución y las tendencias actuales conjuntas de la actividad económica rural, y de las tasas de ocupación y desempleo. En la segunda parte se expone la selección, los supuestos y la estabilidad de los modelos de Vectores Auto Regresivos que se emplearon para analizar las relaciones encontradas en el análisis descriptivo. En la tercera se presentan los resultados de descomposición de varianza, causalidad y funciones impulso respuesta, que arrojaron los modelos. Finalmente, se plantean las conclusiones del estudio.

LOS HECHOS

Una desagregación necesaria

La información sobre empleo y el desempleo generalmente se presenta en forma muy agregada y muchos análisis, al servirse de este tipo de

información, pasan por alto o desconocen particularidades simples, pero substanciales para el entendimiento de los hechos y, obviamente, para el diseño de políticas contra el desempleo. Esta desatención que lleva a diagnósticos de coyunturas laborales imprecisos (por ejemplo, se puede atribuir los problemas de ocupación nacional al área urbana cuando en realidad se pueden estar generando en parte de ella y/o en el área rural) omite características que diferencian los diversos espacios o territorios económicos, por ejemplo, su grado de integración, el tamaño del mercado laboral, la composición del empleo y las segmentaciones en términos de capital humano. Estas diferencias, simples y complejas, implican dinámicas que no pueden ser capturadas ni observadas en el agregado de las cifras.

Recurriendo a una escueta desagregación de la información, este trabajo evalúa el impacto de la crisis de ocupación y desempleo del sector rural² sobre el ámbito urbano y nacional. Para lograr una aproximación al problema se desagrega el espacio³ urbano entre grandes ciudades⁴ y pequeñas cabeceras municipales⁵ y se examina la estructura y la participación de las variables laborales que posee cada uno de tales espacios territoriales y económicos, dando cuenta del peso real que tienen dentro del mercado laboral del país.

De acuerdo con la información de la Gran Encuesta Integrada de Hogares, GEIH, del DANE, en el Cuadro 1 se puede ver cómo en el período 2001-2007, en promedio, el 28,5 % de la oferta laboral del país se concentró en las pequeñas cabeceras municipales, asimismo, el 28 % de los ocupados y el 30 % desempleados del país se encontraban en ese dominio. En el período 2006 II 2007 II, la participación de los desocupados se elevó en 3 puntos porcentuales (pp), mientras que los ocupados y la fuerza laboral mantuvieron su participación.

²En la Gran Encuesta Integrada de Hogares, GEIH, el DANE se refiere al ámbito rural como resto", definiéndolo como un espacio económico donde se desarrollan todas las actividades de las áreas rurales dispersas, corregimientos, centros poblados, caseríos e inspecciones de policía.

³Para los análisis de diferencias espaciales en los mercados de trabajo véase Longas (2004), Toledos (2005) y DNP (2007).

⁴El conjunto de grandes ciudades es equivalente a las trece principales ciudades con sus áreas metropolitanas.

⁵Se entiende como el área geográfica definida por un perímetro urbano conformado por un conjunto de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas y delimitadas por calles. Los límites del perímetro se establecen por acuerdos del concejo Municipal que, además, es el lugar donde se localiza la sede de la Alcaldía.

CUADRO 1.
PARTICIPACIÓN MEDIA DEL MERCADO LABORAL DE TRECE ÁREAS,
PEQUEÑAS CABECERAS Y ZONA RURAL EN EL TOTAL NACIONAL

Período	Pequeñas cabeceras			rural			13a		
	PEA	Ocupados	Desocupados	PEA	Ocupados	Desocupados	PEA	Ocupados	Desocupados
Promedio 2001-2007	28,2	27,9	30,4	25,2	26,6	16,4	46,5	45,5	53,2
Promedio 2006 II-2007	28,4	27,8	33,3	23,9	24,9	16,5	47,7	47,3	50,2

Fuente: GEIHH

De otra parte, en todo el período, la participación de la Población Económicamente Activa (PEA) rural equivale al 25,2 % del total nacional, los ocupados constituyen el 26,6 % y los desocupados apenas el 16,5 %. Se destaca cómo en el último período la oferta y la ocupación perdieron participación dentro del mercado laboral nacional, en tanto que los desempleados la han mantenido.

Como es lógico, las grandes ciudades tienen la más alta participación en la fuerza laboral del país, así como en los desocupados y los empleados. Se observa que los niveles de oferta y de ocupación, en el período reciente, ganaron participación en el mercado nacional, mientras que la de los desempleados cayó en 3 pp. Dinámica que disiente con la del otro territorio urbano, las pequeñas cabeceras municipales.

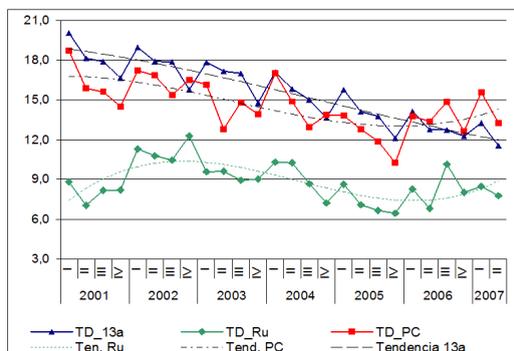
A pesar de la importancia de las grandes ciudades, la magnitud de la participación de las variables laborales de los pequeños municipios y del sector rural hace suponer que las fluctuaciones experimentadas en estos dos dominios, ya sea en forma individual o en conjunto, deben tener una incidencia significativa en el comportamiento de las variables e indicadores laborales tanto del ámbito urbano como nacional, toda vez que en el conjunto de esos dos espacios económicos se alberga el 54,5 % de la ocupación total del país y el 46,8 % del desempleo. Como ejemplo piénsese que si el peso del espacio económico rural fuera del orden del 2 %, como se observa en países como México y Estados Unidos, las fluctuaciones de sus variables laborales seguramente no tendrían mayor impacto sobre el mercado de trabajo urbano y global. Infortunadamente se trata de hechos que se subestiman y por lo general se discuten tangencialmente, y en casos extremos ni siquiera son considerados por la opinión.

Desempleo

Pese a la inexistencia de una diferencia acentuada entre el tamaño de la fuerza laboral de las pequeñas cabeceras y el área rural⁶, el nivel promedio del desempleo del primer dominio es 1,85 más alto que el rural, es decir, es estructuralmente mayor al rural, aunque menor al de las trece ciudades. Este hecho se refleja en la tasa de desempleo (TD) (Gráfica 1). Sin embargo se debe señalar que hasta el primer trimestre de 2006 la TD de las pequeñas cabeceras fue inferior a la registrada por las trece ciudades, desde entonces su crecimiento trimestre a trimestre empezó a ser superior al de las grandes ciudades, lo que es un síntoma de la agudización del desempleo en las pequeñas cabeceras.

GRÁFICA 1.

TASAS DE DESEMPLEO DE LAS TRECE ÁREAS, PEQUEÑAS CABECERAS Y SECTOR RURAL, 2001 II -2007 II



Fuente: GEIH

Lo relevante es que cuando la economía ha acelerado su tasa de crecimiento, la tasa de desempleo de las grandes ciudades (que todavía es muy alta) ha tenido una reducción permanente y sostenida. Si bien en el año 2006 se presentó cierto estancamiento, la TD de pequeñas cabeceras y la rural se ha incrementado. En efecto, desde el cuarto trimestre de 2004 tanto la TD de pequeñas cabeceras como la rural empezaron a crecer, así entre los segundos trimestres de 2006 y 2007 la del primer dominio se situó en 13,3% y la del sector rural aumentó de 6,8% a 7,8%. Entretanto, la TD de las principales ciudades bajó de 12,8% a 11,6% (Gráfica 1 y Cuadros 2, 4 y 7). Estas tendencias se mantienen, incluso, para el tercer trimestre de

⁶En los últimos siete años el promedio de la población económicamente activa municipal y rural es, respectivamente, 5.605,5 mil trabajadores y 5.062,1; mientras que el promedio de los desocupados es de 822,9 mil y 445,3 mil.

2007 y como característica general se ve en la Gráfica 1 que la tendencia de la tasa de desempleo de las pequeñas cabeceras domina o tiene el mismo comportamiento que exhibe la del sector rural, la cual a su vez difiere de la tendencia mostrada por las trece ciudades.

CUADRO 2.
EVOLUCIÓN DEL MERCADO LABORAL,
PEQUEÑAS CABECERAS

	Ocupados	Cr% Desocupados	Cr%
2005 I-2004 I	67.966	1,4	-204.737 -20,7
2005 II-2004II	-7.154	-0,1	-140.092 -16,3
2005 III-2004 III	74.878	1,5	-60.105 -8,0
2005 IV-2004IV	385.698	7,8	-189.347 -23,6
2006 I-2005 I	206.557	4,2	30.129 3,8
2006 II-2005 II	22.823	0,5	41.161 5,7
2006 III-2005 III	-193.688	-3,8	170.310 24,7
2005 IV-2006IV	-302.067	-5,6	118.778 19,4
2006 I-2007 I	-274.331	-5,4	76.153 9,4
2006 II-2007 II	96.380	2,0	7.617 1,0

Fuente:GBIH

CUADRO 3.
INDICADORES

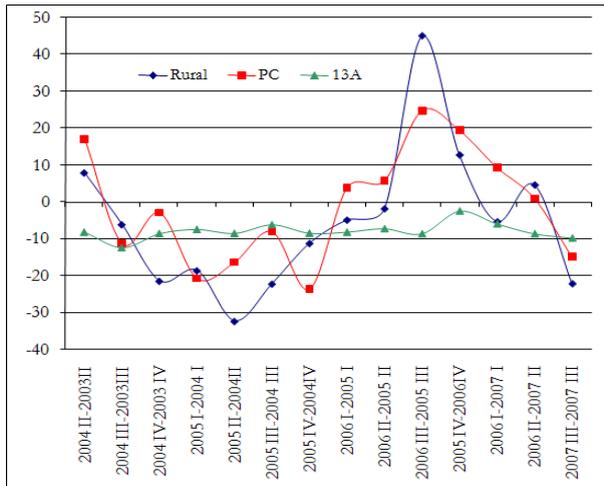
	TGP	TO	TD
2005 I	57,9	49,9	13,8
II	57,2	49,9	12,8
III	58,6	51,6	11,9
IV	60,0	53,9	10,2
2006 I	59,1	51,0	13,8
II	56,7	49,1	13,4
III	57,3	48,8	14,9
IV	57,3	50,0	12,6
2007 I	56,3	47,5	15,6
II	57,1	49,5	13,3

Llama la atención que aproximadamente tres meses después de iniciada la desaceleración en el descenso del desempleo rural, la desocupación en pequeñas cabeceras empezó a reaccionar incrementándose. En efecto, en la Gráfica 2 se observa que a partir del período 2005 III - 2004 III el ritmo del descenso del desempleo rural inicia un proceso de debilitamiento, pero es sólo hasta el período 2006 I - 2005 I cuando los desocupados de pequeñas cabeceras comienzan a crecer; todo lo anterior sin presionar al alza el nivel de desocupados en las principales ciudades, *pero sí mermando gradualmente su reducción*. Nótese que la forma en que venía cayendo el desempleo rural se agotó en el período 2006 II - 2005 II, desde entonces ha crecido permanentemente.

También, se puede apreciar en la Gráfica 2 que la evolución hacia el crecimiento del desempleo de pequeñas cabeceras fue mucho más rápido, lo que estaría indicando una importante influencia del sector rural sobre el territorio económico de las cabeceras de pequeños municipios. El otro hecho sobresaliente es que las ciudades prácticamente no se vieron afectadas por los problemas registrados en los otros dos dominios, hecho que puede estar sugiriendo una baja vulnerabilidad o cierta independencia de los mercados laborales de las ciudades grandes ante los choques experimentados tanto en sus áreas rurales como en los municipios que conforman su entorno regional (Cuadro 2, 4 y 6).

GRÁFICA 2.

COMPORTAMIENTO DEL DESEMPLEO EN TRECE ÁREAS, PEQUEÑAS CABECERAS Y SECTOR RURAL, 2001 II -2007 II



Fuente: GEIH

Es importante notar que en el segundo trimestre de 2007 las cabeceras municipales y el sector rural registraron de nuevo incrementos del desempleo de 1 % y 4,6 %, respectivamente; mientras que en las ciudades cayó en 8,6 %, es decir los pequeños municipios aún estarían padeciendo los efectos negativos originados en la economía rural (cuadros 2, 4 y 7). De todas formas en este trimestre la baja magnitud de los aumentos del desempleo rural y de cabeceras no fue suficiente para que en el ámbito urbano y nacional se reflejara en un incremento del desempleo, hecho que no ocurrió además, y especialmente, por el buen desempeño de los mercados laborales de las principales ciudades.

Las descripciones ponen de manifiesto que el aumento del desempleo rural, y especialmente las dificultades para generar plazas de trabajo, tienen un impacto rezagado y fuerte en el nivel de desocupación de pequeñas cabeceras, éste tiene una incidencia disímil y con intensidad moderada en los desocupados de las ciudades grandes. Se deduce, entonces, que el choque del desempleo rural afecta el urbano y el nacional a través de los pequeñas municipios.

CUADRO 4.
EVOLUCIÓN DEL MERCADO LABORAL RURAL

	Ocupados	Cr%	Desocupados	Cr%
2005 I-2004 I	-46.319	-1,0	-100.058	-18,6
2005 II-2004II	61.050	1,3	-172.337	-32,3
2005 III-2004 III	173.641	3,8	-97.102	-22,2
2005 IV-2004IV	3.714	0,1	-41.952	-11,2
2006 I-2005 I	-15.992	-0,3	-21.378	-4,9
2006 II-2005 II	115.707	2,4	-6.556	-1,8
2006 III-2005 III	-403.575	-8,4	153.203	45,0
2005 IV-2006IV	-523.543	##	42.328	12,7
2006 I-2007 I	-356.322	-7,7	-22.219	-5,3
2006 II-2007 II	-437.068	-9,0	16.507	4,6

Fuente:GBIH

CUADRO 5.
INDICADORES

	TGP	TO	TD
2005 I	56,7	51,8	8,6
II	56,7	52,7	7,1
III	56,9	53,1	6,7
IV	57,1	53,4	6,5
2006 I	55,7	51,1	8,3
II	57,3	53,4	6,8
III	53,4	48,0	10,1
IV	51,2	47,1	8,0
2007 I	51,1	46,7	8,5
II	52,3	48,3	7,8

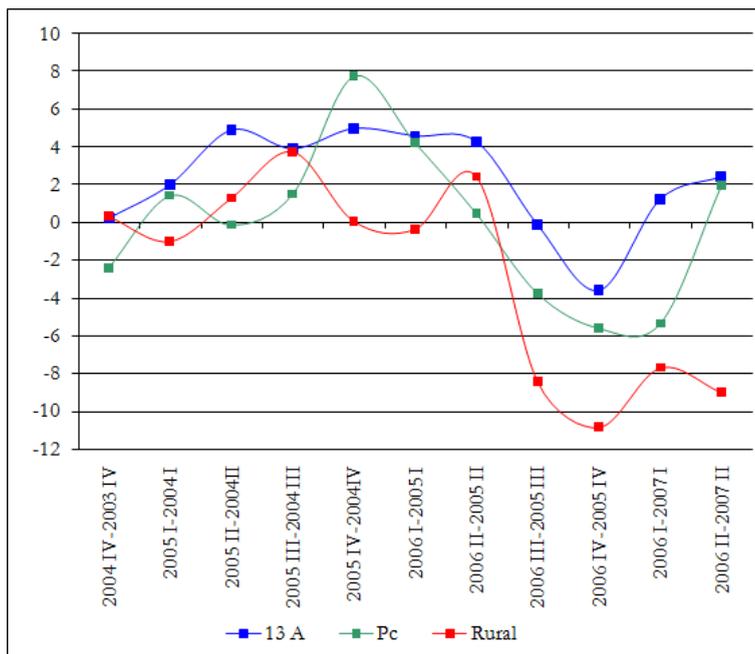
Ocupación

Coincidiendo con el deterioro de la ocupación rural, el crecimiento del empleo en las pequeñas cabeceras inició su pérdida de dinámica desde el último trimestre de 2005, situación que se prolongó hasta el primer trimestre de 2007. En el Cuadro 2 se observa que su crecimiento de 7,8 % durante el período 2005 IV- 2004 IV cayó hasta 0,5 % en el período 2006 II - 2005 II y en los períodos siguientes (2006 III - 2005 III, 2005 IV-2006 IV y 2006 I - 2007 I) se reportaron tasas de crecimiento de signo negativo, sin embargo es preciso subrayar que este panorama comienza a revertirse en el período 2006 II-2007 II. Un comportamiento similar se aprecia en las principales ciudades, aunque con descensos menos pronunciados y una importante recuperación en el primer y segundo trimestre de 2007 (Cuadro 7).

Los problemas de absorción laboral presentes en las cabeceras y en el sector rural se reflejan en las fluctuaciones de la tasa de ocupación. Este indicador relativo de la demanda laboral en las pequeñas cabeceras perdió alrededor de 4 pp entre los cuartos trimestres de los años 2006 y 2005 (Cuadro 3); 6,3 pp en el área rural (Cuadro 5) y 3,5 en las principales ciudades (Cuadro 8). Excepto las trece ciudades, en el primer trimestre de 2007 continuó el deterioro de este indicador, no obstante, en el segundo trimestre la caída realmente dramática se originó en el sector rural con 5,1 pp.

Obsérvese que la evolución de la ocupación en los tres dominios indica como los problemas de absorción laboral rural afectan negativamente y con cierto rezago la ocupación en pequeñas cabeceras, en tanto que un tiempo después las grandes ciudades son las que resultan afectadas. En efecto, la Gráfica 3 muestra que la ocupación rural inició su desaceleración después del período 2005 III - 2004 III. De otro lado, en las pequeñas cabeceras ocurre lo mismo después del período 2006 I-2005 I, así como en las grandes ciudades, pero posterior al período 2006 II-2005 II.

GRÁFICA 3.
EVOLUCIÓN DE LA OCUPACIÓN EN TRECE ÁREAS, SECTOR RURAL Y PEQUEÑAS CABECERAS, 2003 IV - 2007 II



Fuente: GEIH

Con información más desagregada se evidencia con mayor claridad cómo las fluctuaciones de la ocupación en las pequeñas cabeceras municipales y del sector rural se transmiten, determinando los cambios observados en el ámbito nacional y urbano. Para esto debe analizarse lo ocurrido con la agricultura y el comercio en el período comprendido entre los primeros trimestres de los años 2006 y 2007. En efecto, en el Cuadro 6 se aprecia una fuerte caída (281,7 mil) de la ocupación urbana en la rama de agricultura, sin embargo, es claro que ese descenso no provino de esa rama del sector rural, donde el empleo creció en 30,5 mil puestos y tampoco se originó en las grandes ciudades, pese que el empleo en agricultura bajó en 46,3 mil. Realmente la mencionada contracción del empleo, que en el país se reflejó en un descenso de 251,2 mil puestos agrícolas, se ocasionó estrictamente en las pequeñas cabeceras municipales que registraron una caída de 235,4 mil puestos.

CUADRO 6.

VARIACIÓN DE LA OCUPACIÓN POR RAMAS DE ACTIVIDAD, NACIONAL, CABECERA, TRECE ÁREAS, PEQUEÑAS CABECERAS Y RURAL 2007 I -2006 I

	Nacional	Cabecera	Pequeñas		
			Trece áreas	Cabeceras	rural
Total	-528.010	-171.689	102.642	-274.331	-356.321
Agricultura	-251.168	-281.692	-46.344	-235.348	30.524
Minas	15.625	47.645	-11.729	59.374	-32.020
Industria	-55.778	-3.880	-3.198	-682	-51.898
Electricidad, gas y agua	-28.270	-22.607	23.746	-46.353	-5.663
Construcción	-50.889	-24.362	-15.328	-9.034	-26.527
Comercio	-213.570	2.700	18.138	-15.438	-216.270
Servicios	37.691	95.859	134.048	-38.189	-58.168
No informa	18.349	14.648	3.310	11.338	3.701

Fuente:GEIH

El comercio, también muy característico de la actividad económica municipal, fue la otra rama donde se produjo un importante descenso de la ocupación y como se puede ver, con origen exclusivamente en el sector rural y en las pequeñas cabeceras. Vale mencionar que para el segundo trimestre de 2007 ocurrió lo mismo con la diferencia de que para dicho trimestre la caída general de la ocupación fue provocada, exclusivamente, en el sector rural (ver cuadros 1, 4 y 7).

CUADRO 7.

EVOLUCIÓN DEL MERCADO LABORAL, PRINCIPALES CIUDADES

	Ocupados	Cr%	Desocupados	Cr%
2005 I-2004 I	156.658	2,0	-118.695	-7,4
2005 II-2004II	381.075	4,9	-123.285	-8,4
2005 III-2004 III	314.538	3,9	-86.259	-6,1
2005 IV-2004IV	410.552	5,0	-109.314	-8,4
2006 I-2005 I	366.489	4,6	-120.723	-8,1
2006 II-2005 II	349.524	4,3	-95.961	-7,2
2006 III-2005 III	-10.296	-0,1	-114.052	-8,6
2005 IV-2006IV	-311.355	-3,6	-28.391	-2,4
2006 I-2007 I	102.642	1,2	-79.986	-5,8
2006 II-2007 II	207.699	2,4	-106.117	-8,6

Fuente:GEIH

CUADRO 8.

INDICADORES

	TGP	TO	TD
2005 I	62,3	52,5	15,8
II	62,1	53,3	14,1
III	62,9	54,3	13,8
IV	63,5	55,8	12,1
2006 I	62,4	53,6	14,1
II	62,2	54,2	12,8
III	60,5	52,8	12,8
IV	59,6	52,3	12,3
2007 I	60,6	52,6	13,3
II	60,8	53,8	11,6

El hecho descrito es de gran importancia porque es indicativo de la conexión entre los problemas de la ocupación rural y su efecto no sólo sobre la ocupación, sino sobre el desempleo de pequeñas cabeceras y en el ámbito nacional.

Una explicación a lo anterior consiste en que muchos trabajadores viven regularmente en el casco urbano, pero laboran en la parte rural, de tal forma que el empleo en las pequeñas cabeceras municipales y la actividad económica que desempeñan se encuentran íntimamente ligadas a las actividades propias del campo. Por consiguiente las deficiencias de demanda en este sector pueden agravar rápidamente la ocupación en las pequeñas jurisdicciones que tienen una estrecha capacidad de absorción y lo que es más importante, incrementar por esta vía sus niveles de desocupación.

De acuerdo con los análisis anteriores se ha visto que en el período analizado el desempeño de la ocupación y la evolución del desempleo de las grandes ciudades han sido aceptables, aunque no el mejor dado el crecimiento de la economía. Del mismo modo se ha visto que el deterioro y la escasa generación nacional de plazas de trabajo es un problema fuertemente ligado a las deficiencias de demanda rural que se transmiten al país vía pequeños municipios, los cuales constituyen un territorio económico de alta importancia laboral del área urbana, y por lo tanto, punto crítico para el desarrollo y la implementación de políticas contra el desempleo. Para terminar esta sección es útil indicar cuál ha sido la evolución y las tendencias actuales conjuntas de la actividad económica rural⁷, de la ocupación y el desempleo.

Tendencias y evolución reciente de la producción, del empleo y el desempleo rural

En la Gráfica 4, se advierte que el segundo trimestre del año 2004 corresponde a un punto después del cual la producción agrícola no cafetera empieza a evidenciar un deterioro en su dinámica de crecimiento. Posteriormente, hasta el cuarto trimestre de 2005, se estanca el crecimiento en una tasa de apenas 1,8 %.

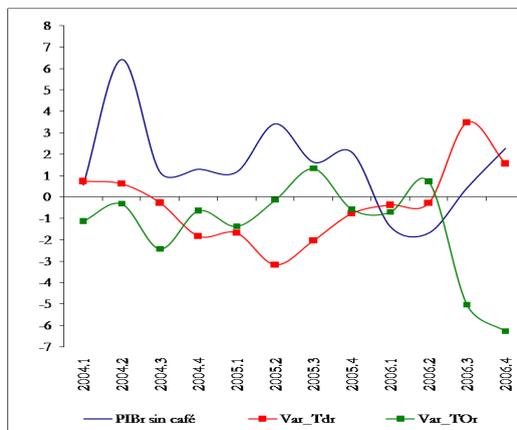
En los dos primeros trimestres de 2006 los crecimientos fueron negativos, situación que se reversó en los dos últimos trimestres del mismo año. Específicamente, el crecimiento promedio anual de la producción en el 2004 fue aproximadamente de 2,4 %, en el 2005 de 2,1 % y en el 2006 de -0,1 %.

⁷Entre 2005 y 2008 se señaló insistentemente que el crecimiento de la agricultura es inferior al de la economía. En el año 2003 tanto la economía como el sector agrícola crecían por igual (3,8 % anual), no obstante, en el 2006 los crecimientos respectivos fueron de 6,8 % y 2,8 % y en el primer trimestre de 2007 la economía creció 8,1 % y el sector agrícola 2,3 %. Como el diferencial de crecimiento se ha venido ampliando, es claro que la agricultura aporta cada vez menos al crecimiento general de la economía y de la ocupación.

El magro crecimiento de la producción agrícola prácticamente no generó ocupación y esto repercutió para que desde el tercer trimestre de 2005 se desacelerara el descenso que traía la tasa de desempleo, la cual, comparando con lo observado en 2005, aumentó en los dos últimos trimestres de 2006. En efecto, como se aprecia en la Gráfica 4, la variación anual de la tasa de ocupación estuvo marcada por un crecimiento negativo, situación que se mantuvo durante casi todos los trimestres de los tres años, exceptuando el tercer trimestre de 2005 y el segundo de 2006. Al tiempo, con lo ocurrido en la producción y la ocupación, la tasa de desempleo rural cayó permanentemente desde el primer trimestre de 2004 (mantuvo una dinámica decreciente) hasta el segundo trimestre del 2005. Pero, inmediatamente después empezó la desaceleración revirtiendo la tendencia, y finalizando el primer trimestre de 2006 la tasa dejó de caer y empezó a crecer, situación que se aprecia aún en el primer y segundo trimestre del 2007.

GRÁFICO 4.

PRODUCCIÓN SIN CAFÉ, OCUPACIÓN Y DESEMPLEO EN EL SECTOR RURAL, 2004I-2006IV



Fuente: DANE, GEIH y Cuentas Nacionales

En resumen las tendencias muestran que los problemas de la ocupación y el desempleo rural que afectan el mercado laboral urbano y nacional a través de los pequeños municipios vienen determinados por el pobre crecimiento de su actividad económica. Vale recalcar dos puntos: primero, si bien en el sector rural no se observa la paradójica contradicción entre crecimiento y desempleo y/o ocupación (Pérez, 2007a), es claro que su situación si explica, en parte, el lento crecimiento del empleo nacional y, segundo, si el sector rural no recupera su senda de crecimiento del producto y de la ocupación, difícilmente se podrá alcanzar la meta del actual gobierno de reducir hasta 8, 8 % la tasa de desempleo nacional en el 2010.

VERIFICACIÓN EMPÍRICA

En las secciones anteriores se examinó la estructura y la importancia del empleo y el desempleo rural, de las pequeñas cabeceras y el conjunto de las grandes ciudades; su evolución en los últimos seis años, y cómo las condiciones laborales del sector rural inciden en el ámbito del territorio urbano. En este apartado se realiza un análisis econométrico de las relaciones encontradas, buscando probar empíricamente la hipótesis según la cual las fluctuaciones de la ocupación rural (Osr) y del desempleo rural (Dr) afectan el desempleo de las pequeñas cabeceras (Dpc) y a través de éstas el de las ciudades grandes (Dam), y por tanto, el nacional.

Para ello se utilizan modelos de Vectores Auto Regresivos (VAR); a continuación se hace una descripción formal y breve del modelo a estimar, de las pruebas relacionadas y de los resultados obtenidos.

El modelo

Un VAR es un sistema de ecuaciones en el cual cada variable endógena es regresada contra una constante y p términos de sus propios valores rezagados, así como sobre p rezagos de cada una de las demás variables exógenas incluidas en el VAR, por consiguiente cada ecuación tiene las mismas variables explicativas. Su importancia se halla en la gran utilidad para analizar la dinámica del impacto de diferentes tipos de perturbaciones aleatorias sobre el sistema de variables ⁸. El sistema de ecuaciones que conforma el modelo VAR a estimar, en el caso de la ocupación rural, se puede expresar formalmente como sigue:

$$Osr = a_0 + a_1 Osr_{t-1} + \dots + a_n Osr_{t-n} + b_1 Dpc_{t-1} + \dots + b_n Dpc_{t-n} \\ + c_1 Dam_{t-1} + \dots + c_n Dam_{t-n} + dD_1 + \dots + dD_n + e_{1t}$$

$$Dpc = a_0 + a_1 Osr_{t-1} + \dots + a_n Osr_{t-n} + b_1 Dpc_{t-1} + \dots + b_n Dpc_{t-n} \\ + c_1 Dam_{t-1} + \dots + c_n Dam_{t-n} + dD_1 + \dots + dD_n + e_{2t}$$

⁸Según Enders (2003) estos modelos tienen tres supuestos básicos. Primero, las series deben ser estacionarias; segundo, los términos de error de cada ecuación deben ser ruido blanco con desviaciones estándar para cada una de las variables endógenas, y tercero, la secuencia de las series de las perturbaciones de cada ecuación deben ser ruido blanco y no estar individualmente correlacionadas.

$$Dam = a_0 + a_1 Osr_{t-1} + \dots + a_n Osr_{t-n} + b_1 Dpc_{t-1} + \dots + b_n Dpc_{t-n} \\ + c_1 Dam_{t-1} + \dots + c_n Dam_{t-n} + dD_1 + \dots + dD_n + e_{3t}$$

De manera más compacta el sistema también se puede escribir:

$$y_t = A_0 + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_N y_{t-N} + Bb_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

donde y_t es el vector de dimensión $(n \times 1)$ de las variables endógenas, que en este caso corresponde a los ocupados rurales y a los desocupados de los dos dominios económicos, pequeños municipios y grandes ciudades; A_0 es el vector de intercepto $(n \times 1)$; x_t es el vector de variables exógenas que incluye constante, tendencia, variables dummy estacionales y para corrección de outliers; A_1, \dots, A_N y B son las matrices $(n \times n)$ de coeficientes a ser estimados, y ε_t es un vector $(n \times 1)$ de innovaciones que está correlacionado con cada uno de las otras innovaciones, pero incorrelacionado con sus propios valores pasados, con y_{t-1} hasta y_{t-N} y con x_t . Vale anotar que siempre que los regresores en cada ecuación del sistema son valores rezagados de las variables endógenas, no existen problemas potenciales de simultaneidad, en consecuencia las estimaciones por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) son consistentes y asintóticamente eficientes.

Dadas estas características y el propósito del análisis ya expuesto, la metodología de Vectores Auto Regresivos se constituye en una herramienta idónea para evaluar las relaciones existentes entre el conjunto de variables laborales descrito, empleando procedimientos tales como descomposición de varianza, prueba de causalidad de Granger y el análisis de impulso respuesta, que contribuyen a explicar adecuadamente tales relaciones.

Selección

El desempleo puede aumentar porque la economía no genera ocupación, porque los empresarios despiden trabajadores o por una combinación de ambos hechos. Detrás de tales eventos pueden ser muchas las explicaciones y los marcos teóricos, sin embargo, como existen grados de integración y dependencia entre los mercados de trabajo de diferentes territorios económicos los choques que experimenten deben causar efectos de diferente intensidad en el empleo y el desempleo de cada espacio territorial. Justamente esto es lo que se analiza a través de dos modelos de Vectores Auto Regresivos. El primero (MVAR I) analiza las reacciones del desempleo urbano, en las desagregaciones definidas, ante choques de la ocupación rural (Osr) y el segundo (MVAR II) analiza las reacciones del desempleo urbano ante choques en el desempleo rural (Dr).

Debido a la poca cantidad de los datos trimestrales, los modelos se corren empleando información mensual para el período que va de 2001:02 hasta 2007:08. De otra parte, ante el hecho de que el tamaño de la muestra de las series mensuales no se presta para montar un solo sistema con cuatro ecuaciones, por el alto consumo de grados de libertad, se optó por estimar dos sistemas con tres ecuaciones cada uno. Como los modelos examinan los efectos de las fluctuaciones de las variables, las series en niveles se transformaron a la primera diferencia logarítmica.

CUADRO 9.
RESUMEN DE LOS MODELOS

COMPONENTES	MVAR I	MVAR II
Período de estimación	2002:02 a 2007: 08	2002:02 a 2007: 08
Ecuaciones del sistema	3	3
Variables		
Endógenas	Ocupados rurales, (Osr), desocupados de pequeñas cabeceras (Dpc) y de trece áreas (Dam)	Desempleados rurales, (dr), de pequeñas cabeceras, (Dpc), y de las trece principales ciudades con sus áreas metropolitanas, (Dam)
Exógenas	Cinco dummies estacionales y tres para corregir outliers	Ocho dummies estacionales y cuatro para corregir outliers
Constante	sí	no
Tendencia	no	no
Rangos de rezagos	2	2
Intervalos rezagos	4	3
Total rezagos	6	3
Orden	12	12

Fuente: construcción propia.

En el Cuadro 9 se muestra un resumen de los modelos y en los anexos 1 y 2 se pueden ver las respectivas salidas. En el caso del MVAR I cada una de las ecuaciones se estimó empleando dos rangos y cuatro intervalos de rezagos para un total de seis rezagos.⁹ Para captar el efecto estacional se introdujeron once variables dummy y se eliminaron aquellas que no fueron estadísticamente significativas en ninguna de las ecuaciones. En el MVAR I se dejó la constante y se eliminó la tendencia determinista porque bajo esta modelación alternativa el diagnóstico estadístico siempre fue mejor, de hecho, las series transformadas no presentan tendencia. Para el MVAR II, cuya especificación se resume en el cuadro, se utilizó igual procedimiento.

⁹Por ejemplo, para la ecuación de ocupados del sector rural (Osr) se tiene OSR (-1), OSR (-2), OSR (-9), OSR (-10), OSR (-11), y OSR (-12), y así con las ecuaciones de desempleo en las pequeñas cabeceras y de grandes ciudades.

Para determinar los modelos finales y su correspondiente orden, se evaluó el criterio de Predicción Final del Error (FPE), el Akaike (AIC), el criterio de Schwarz (SC) y el Hannan-Quinn (HQ). El criterio AIC fue el único que sugirió la inclusión de 12 rezagos en ambos modelos, el cual fue seleccionado porque generó residuales ruido blanco –lo que implica correlación serial igual a cero– y porque las series trabajadas son mensuales. Se determinó, así, una longitud de rezago de 12 meses como la más apropiada, por lo que ambos modelos se definieron como de orden 12.

En la selección final de los modelos, se trataron con particular interés dos aspectos: primero, las variables relacionadas con los pequeños municipios y el sector rural en general presentan puntos atípicos que afectan negativamente los resultados estadísticos de los ejercicios econométricos. Para detectar y corregir los outliers se revisaron los residuos de los modelos y se crearon variables dummy para abril de 2002, enero de 2003, diciembre de 2004 y para los meses de julio, agosto y septiembre del año 2006. Para el MVAR I las dummy asociadas a los meses de abril 2002 y enero 2003 no fueron significativas, por tanto se sacaron del modelo, mientras que para el MVAR II se dejó la de diciembre de 2004¹⁰ y todas las del año 2006.

Segundo, se realizó un ejercicio para examinar los posibles efectos provocados por las innovaciones metodológicas que realizó el DANE para mejorar la medición del mercado laboral. Este consistió en correr ambos modelos utilizando toda la muestra hasta el mes de agosto de 2007 y luego restringir la muestra de estimación hasta julio de 2006, es decir cuando aún no se habían aplicado las innovaciones. Puesto que los resultados de ambos modelos no cambiaron substancialmente se optó por emplear toda la muestra.

¹⁰En el año 2004 la muestra de hogares rural se amplió de 7.500 a 14.400 aproximadamente, lo que hizo que la muestra total pasara de 37.500 a 44.400 hogares. Con la implementación de la GEIH, en el año 2006, también hubo otra ampliación y ahora la muestra total es aproximadamente de 62.000 hogares. Que las dummies hayan resultado estadísticamente significativas, sugiere que las ampliaciones de muestra, los ajustes y las ampliaciones de formularios de encuesta efectivamente han generado datos atípicos, lo que no significa necesariamente rompimientos en las series. Los ruidos se presentan hasta que encuestados y encuestadores no se hayan adaptado al trabajo con formularios más amplios.

Supuestos básicos de los modelos y propiedades estadísticas de las series

Pruebas de raíz unitaria

Para determinar el nivel de integración de las variables transformadas¹¹ se efectuaron pruebas de raíz unitaria sobre las cuatro series de datos: ocupados del sector rural (Osr), desempleados del sector rural (Dsr), desempleados de las pequeñas cabeceras (Dpc) y desempleados de grandes ciudades (Dam). Las pruebas mostraron fuerte evidencia estadística a favor de la estacionariedad en esas series; tal resultado, además de verificar el cumplimiento del primer supuesto exigido por los modelos VAR, significa que ante choques externos las series, por ser $I(0)$, no se verán afectadas de forma permanente, es decir, después de un choque revierten su dinámica a una media pasada o condicionada. Los resultados de las pruebas se pueden ver en el Anexo 1 del documento.

Estabilidad y bondad de ajuste de los modelos

Los dos modelos estimados cumplen con la condición de estabilidad, puesto que la inversa de todas las raíces características del polinomio auto regresivo son menores que uno y caen dentro del círculo unitario. El cumplimiento de esta condición es importante, porque de lo contrario algunos resultados, como el error estándar de la función impulso respuesta, quedan invalidados. Asimismo, ambos modelos exhiben un buen comportamiento sobre sus errores, lo que significa que no presentan autocorrelación y los residuos de cada una de las ecuaciones estimadas del sistema cumplen con la hipótesis de normalidad y varianza constante (Véase Anexos 1 y 2).

RESULTADOS EMPÍRICOS

Impacto de la ocupación rural (MVAR I)

Pruebas de Causalidad de Granger

Considerando la diferencia entre causalidad y exogeneidad, esta prueba se realiza mediante el “test de exogeneidad en bloque” que es un test multivariado de la causalidad de Granger y es útil para determinar si se incorpora

¹¹Todas las variables están expresadas en términos de variación porcentual mensual, para lo cual se empleó la transformación $d \log X_t = \log X_t - \log X_{t-1} \cong X_t - X_{t-1}/X_{t-1}$.

una variable en un VAR (Enders 2003)¹². En este caso la cuestión es determinar si los rezagos de la variable *Osr* causa cualquier otra de las variables del sistema, *Dpc* y *Dam*. En esencia, el test restringe todos los rezagos de *Osr* a cero en las ecuaciones *Dpc* y *Dam*¹³. Es importante aclarar que el propósito de esta prueba es verificar estadísticamente si la información pasada de una variable Y_t mejora el pronóstico de otra variable X_t , si esto no ocurre entonces Y_t no causa en el sentido de Granger X_t .

En el Cuadro 10 se presentan los resultados de la prueba de causalidad de Granger para las variables y por bloques para el MVAR I. La hipótesis nula dice que las variables independientes no causan la variable dependiente o explicada, la cual se rechaza cuando en las pruebas la probabilidad (*p* – *value*) es menor que un nivel de significancia escogido. En la última fila de cada bloque se presenta la significancia estadística conjunta de todas las variables endógenas rezagadas de la respectiva ecuación.

Como es de esperar, en el primer bloque, utilizando un nivel de significancia del 6,5 %, no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir que *Dpc* y *Dam* no causan en el sentido de Granger *Osr*. Este resultado significa que la información pasada de esas variables no mejora la predicción de los ocupados del sector rural (*Osr*). Una conclusión igual se aplica para la hipótesis conjunta de todas las otras variables explicativas rezagadas en la ecuación. La falta de significado estadístico para rechazar la hipótesis nula en este primer bloque sugiere que los desempleados de las grandes ciudades y de los pequeños municipios no afectan la ocupación rural, es decir, no hay evidencia de interacción entre estas variables.

Para el segundo bloque se evidencia un rechazo generalizado de la hipótesis nula, pero lo más importante es que la prueba indica cómo los valores rezagados de *Osr* mejoran el pronóstico de los *Dpc*. De tal resultado se deduce que lo que ocurra con la ocupación rural afecta el desempleo en los

¹²Para que una variable x_t sea exógena la condición es que no esté afectada por los valores contemporáneos de y_t . La causalidad, sin embargo, se refiere sólo a los efectos de los valores pasados de y_t sobre los valores corrientes de x_t ; es decir, que mide si los valores corrientes y pasados de y_t ayudan al pronóstico futuro de los valores de x_t (Enders 2003, 283).

¹³Aquí el procedimiento consiste en estimar *Osr*, *Dr* y *Dam* empleando *p* valores rezagados y calculando la matriz de varianzas (Σ_u). Se estiman nuevamente las ecuaciones *Dr* y *Dam* excluyendo los valores rezagados de *Osr* y calculando (Σ_r), luego se establece el estadístico de verosimilitud, $(T - c)(\log |\Sigma_r| - \log |\Sigma_u|)$, que tiene una distribución χ^2 con g.l igual a $2p$ (puesto que *p* valores rezagados de $\{Osr\}$ son excluidos de cada ecuación). Por lo tanto, $c = 3p + 1$, puesto que las dos ecuaciones no restringidas *Dr* y *Dam* contienen *p* rezagos de *Dr*, *Dam* y *Osr* más una constante.

pequeños municipios y por esta vía, al hacer parte del ámbito urbano, afectan la misma variable del mercado laboral nacional y urbano. Nótese que la causalidad entre las variables Dpc y Osr es unidireccional ya que Osr causa Dpc. Por otro lado se puede ver que la variable Dam no causa la variable Dpc. En este caso, la falta de significado estadístico para rechazar la hipótesis nula indica que los desempleados de las grandes ciudades no afectan la evolución de los desempleados de los pequeños municipios, lo que tiene sentido si se considera la baja movilidad laboral de ciudades grandes hacia ciudades pequeñas.

CUADRO 10.

PRUEBAS DE CAUSALIDAD DEL MVAR I Fuente: construcción propia.

Variable dependiente: Osr			
Excluye	Estadístico Chi	g.l	Pvalor
Dpc	11,07716	6	0.0860
Dam	11,77882	6	0.0671
Todas las explicativas	30,2387	12	0.0026

Variable dependiente: Dpc			
Excluye	Estadístico Chi	g.l	Pvalor
Osr	12,15707	6	0.0586
Dam	11,32432	6	0.0789
Todas las explicativas	25,72067	12	0.0118

Variable dependiente: Dam			
Excluye	Estadístico Chi	g.l	Pvalor
Osr	11,9426	6	0.0633
Dpc	8,1100	6	0.2302
Todas las explicativas	16,6549	12	0.1630

Para el tercer bloque, segunda fila, utilizando un nivel de significancia del 6,5 %, se encuentra que no hay causalidad y se rechaza la hipótesis nula de que Dpc no causa Granger Dam, es decir, la información pasada de Dpc no mejora el pronóstico de Dam. Este resultado señala que las variaciones de los Dpc, cuando se involucra la ocupación del sector rural en el sistema, no tienen efecto sobre el desempleo de grandes ciudades. Como se verá más adelante, ocurre todo lo contrario cuando se involucra en el sistema el desempleo rural.

Con respecto a la primera fila el resultado es de rechazo y de causalidad unidireccional, lo que implica que la información pasada de Osr mejora la predicción de Dam y demostrando la importancia que puede tener el efecto de la ocupación rural sobre el desempleo de las grandes ciudades.

Descomposición de varianza

El análisis de descomposición de varianza del error de pronóstico es una de las herramientas más útiles de los modelos VAR para examinar ante un choque no sólo las interrelaciones entre las variables de un sistema planteado, sino su exogeneidad¹⁴. El objetivo es observar qué porcentaje de la varianza del error de pronóstico (o el movimiento de una variable) se debe a su choque propio y qué porcentaje puede ser explicado por el de otras variables. En otras palabras, la descomposición de varianza ayuda a encontrar que porcentaje del comportamiento futuro es atribuible a otra variable.

En el Cuadro 11 se relacionan los resultados de la descomposición de varianza con un horizonte de doce meses para los ocupados del sector rural (Osr), para los desempleados de pequeñas cabeceras (Dpc) y para los desempleados de las principales ciudades (Dam).

Los ocupados del sector rural explican la totalidad de los pronósticos de error de varianza en los dos primeros meses, en los horizontes de corto plazo. En adelante la variable se explica, principalmente, por sus propios choques, exhibiendo una elevada exogeneidad, es decir, su evolución es altamente independiente de los choques en las otras variables. Entre el tercer y séptimo período la volatilidad del error de pronóstico de Osr está explicado por el 3,2 % de los choques del desempleo del sector rural, por 1,3 % de las ciudades grandes y el resto (95,5 %) por las innovaciones en ella misma.

Sin embargo la participación de Dpc alcanza una participación aproximada del 6,7 % con el transcurrir de los períodos. La baja influencia de los Dam puede estar reflejando cierta independencia y aislamiento y, especialmente, la diferencia entre un mercado laboral moderno como el urbano y uno menos desarrollado como el rural.

El resultado más importante de esta descomposición es el relacionado con los desocupados de las pequeñas cabeceras municipales. Hasta el noveno

¹⁴Si el shock ε_{xt} , no explica ninguno de los errores de pronóstico de varianza de y_t en todos los horizontes, se dice que y_t es exógena, y por tanto, independiente de ε_{xt} y de x_t . En el extremo, si ε_{xt} puede explicar todos los errores de pronóstico de varianza de y_t en todos los horizontes, entonces y_t es totalmente endógena

período la volatilidad del error de pronóstico de Dpc está explicado por el 24 % de los choques en la ocupación del sector rural y el 75,8 % por ella misma, *lo que significa que su evolución futura es fuertemente dependiente de los choques que experimente el empleo rural*. Es clara la poca incidencia que tienen las sorpresas de las ciudades grandes sobre el Dpc, aunque entre los períodos 11 y 12 hay un aumento de su peso porcentual. *La baja influencia de los Dam puede estar reflejando el escaso flujo de desempleados urbanos hacia el ámbito de las pequeñas cabeceras con un mercado laboral menos desarrollado y por lo tanto con menos oportunidades para salir del desempleo*.

CUADRO 11.

DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA DE OSR, DPC Y DAM

Horizonte	Dr				Dpc				Dam			
	S.E	Dr	Dpc	Dam	S.E	Dr	Dpc	Dam	S.E	Dr	Dpc	Dam
1	0,0324	100,0	0,0	0,0	0,1009	2,51	97,5	0,0	0,0371	1,29	0,1	98,6
2	0,0406	98,6	0,0	1,4	0,1281	11,23	88,1	0,6	0,0386	4,1	0,2	95,7
3	0,0441	97,9	0,6	1,5	0,1359	17,18	82,2	0,6	0,0399	4,2	2,9	92,9
4	0,0463	96,3	2,3	1,4	0,1392	20,23	79,1	0,6	0,0405	4,3	5,2	90,5
5	0,0479	95,0	3,7	1,3	0,1409	21,84	77,5	0,6	0,0406	4,6	5,2	90,3
6	0,0488	94,4	4,4	1,2	0,1418	22,69	76,7	0,6	0,0406	4,6	5,3	90,2
7	0,0494	94,1	4,7	1,2	0,1423	23,13	76,2	0,6	0,0406	4,6	5,3	90,2
8	0,0497	94,0	4,8	1,2	0,1426	23,38	76,0	0,6	0,0406	4,6	5,3	90,2
9	0,0499	93,9	4,9	1,2	0,1428	23,53	75,8	0,6	0,0406	4,6	5,3	90,2
10	0,0514	91,4	6,0	2,5	0,1459	24,07	73,5	2,5	0,0435	7,8	7,0	85,2
11	0,0527	90,2	6,4	3,4	0,1464	23,99	73,5	2,6	0,0455	13	8,0	79,4
12	0,0528	89,9	6,7	3,4	0,1472	24,17	72,7	3,2	0,0468	14	7,3	79,1

Ordenamiento de Cholesky: Osr Dpc Dam

Fuente: construcción propia.

En el caso de la descomposición de los desempleados de las principales ciudades se encuentra que en todo el horizonte la variable se explica, básicamente, por sus propios choques. Por otra parte, si bien los Osr y los Dpc explican únicamente 4,6 % y 5,3 % de la variación de los Dam hasta el noveno período, en el doceavo los porcentajes pasan a 13,6 % y 7,3 %, dando cuenta de la existencia de cierta dependencia de los desocupados de las grandes ciudades con respecto a esos dos territorios, en especial por el lado de la ocupación.

Análisis de impulso respuesta

El análisis de la función impulso respuesta es uno de los principales instrumentos de los modelos VAR, a través del cual se puede observar la reacción del sistema luego de la ocurrencia de una perturbación en alguna de las variables que lo conforman. Más concretamente, muestra el efecto sobre los

valores actuales y futuros de la variable endógena debido al choque de una desviación estándar en una de las innovaciones. En el modelo VAR I se tienen tres innovaciones: $\varepsilon_{1,t}$ que es la innovación de la primera ecuación del sistema (Osr), $\varepsilon_{2,t}$ y $\varepsilon_{3,t}$ asociadas a la segunda y tercera ecuación (Dpc y Dam).

Ahora bien, la función impulso respuesta para 1, t mide el efecto de un choque de los Osr de una desviación estándar sobre los valores corrientes y futuros de Dpc y Dam. El problema con la interpretación de la función es que los errores nunca están totalmente incorrelacionados, lo que hace que el mecanismo directo de transmisión de los choques buscado no pueda ser identificado con ninguna variable específica. Para resolver este problema es usual aplicar una determinada transformación a las innovaciones de forma que no queden correlacionadas.

Una opción para transformar los impulsos es mediante la descomposición de Cholesky¹⁵. Una vez se han ortogonalizado los errores se obtiene una matriz de covarianza de los errores que es diagonal. Esta descomposición implica atribuir todo el efecto a la primera variable que aparece en el VAR. En el ejercicio con el MVAR I el efecto del choque común de $\varepsilon_{1,t}$, $\varepsilon_{2,t}$ y $\varepsilon_{3,t}$ es totalmente atribuido a $\varepsilon_{1,t}$ simplemente porque $\varepsilon_{1,t}$ está precediendo a $\varepsilon_{2,t}$ y $\varepsilon_{3,t}$.

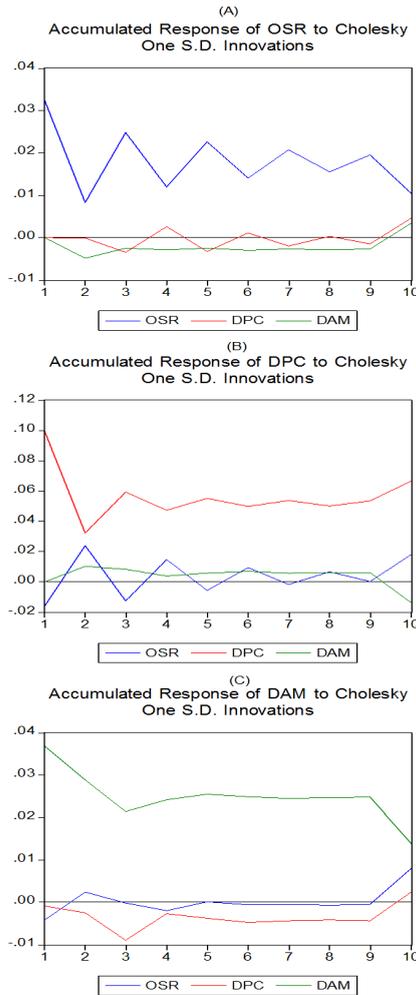
Una consecuencia poco deseable es que cambiando el ordenamiento de las variables en el sistema, se alteren dramáticamente los resultados de la función impulso respuesta. Sin embargo, en los ejercicios se cambio el ordenamiento sin que los resultados variaran substancialmente; esto debido a que la correlación entre los errores es menor al 20 % (Enders, 2003) (ver en los anexos las matrices de correlación de residuos).

Aunque los resultados de las funciones no tienen la misma contundencia del análisis de descomposición, es bastante útil ver lo que ellas sugieren. En la Gráfica 5, partes (A), (B) y (C), se muestran las respuestas acumuladas de cada una de las variables del sistema después de una perturbación de una desviación estándar de Cholesky en todas las variables.

Como es de suponer la respuesta de los ocupados rurales ante innovaciones tanto de los desocupados de pequeñas cabeceras como de las grandes ciudades es casi nula, no obstante, la débil respuesta de Osr a impulsos de los Dam se mantiene por cerca de nueve meses (Gráfica 5A).

¹⁵En la metodología de Cholesky para sistemas VAR se imponen restricciones a la matriz de varianza y covarianza de la forma reducida para obtener un sistema completamente identificado.

GRÁFICO 5.
FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA OSR, DPC Y DAM



Fuente: elaboración propia.

La Gráfica 5B es el más interesante porque muestra cómo un impulso de algo más del 3% de los ocupados rurales induce, en el segundo mes, una respuesta inmediata y cercana al 2,8% de los desempleados de pequeñas cabeceras. Lo anterior significa que para un nivel de ocupados rurales de 4,24 millones en agosto de 2007 y un nivel de desocupados en pequeñas cabeceras de 715,3 mil, se tiene que ante una caída de 3% de la ocupación rural (127 mil) el desempleo de pequeñas cabeceras se incrementaría

en 20 mil¹⁶. Nótese que mientras la respuesta acumulada de los Dpc ante sorpresas en Osr se desvanece en forma cíclica en períodos de dos meses aproximadamente, la respuesta de los Dpc ante choques en los desempleados de las trece ciudades es constante, muy pequeña y se mantiene hasta el mes nueve.

De todas maneras se subraya que el mayor impacto sobre Dpc proviene de los impulsos Osr y no de los Dam. *Estos resultados evidencian una relación más directa y estrecha entre los mercados de pequeñas cabeceras y sector rural, los cuales a su vez están menos interrelacionados con los mercados de las principales ciudades.*

Según se aprecia en la Gráfica 5c, el impulso en la ocupación rural no genera una respuesta de los Dam. Por otro lado, los desempleados de las ciudades grandes responden inmediata y negativamente a los choques negativos que experimentan los desempleados de pequeñas cabeceras, respuesta que se mantiene hasta el noveno mes.

Nótese que el impacto de los impulsos de Osr y Dpc sobre los Dam es muy similar. La débil respuesta de los Dam ante innovaciones de las otras dos variables (resultado consistente con el análisis de descomposición de varianza y las pruebas de causalidad) puede estar reflejando la escasa relación y/o independencia y el funcionamiento diferente entre el mercado laboral de las grandes ciudades y el de las pequeñas ciudades y el rural.

Impacto del desempleo rural (MVAR II)

Como se indicó en la primera parte de este documento, a partir del momento en que el ritmo de descenso del desempleo rural empezó a debilitarse, el nivel de desocupados en las pequeñas cabeceras comenzó a crecer, esto sin generar presión al alza en el nivel de desocupados de las grandes ciudades, pero *sí mermando gradualmente la caída en el número de desempleados*. Para examinar, en términos econométricos, las relaciones encontradas se estimó el MVAR II. Dado que ya se hizo referencia al procedimiento de selección y validación de los modelos, se presentan sólo los resultados encontrados.

¹⁶Como ejemplo es importante recordar que para el segundo trimestre de 2007, cuando se registró una caída de 437 mil en el nivel de ocupados rurales, en las pequeñas cabeceras el nivel de desempleados se elevó en 1 %, pese a que la ocupación en los municipios aumentó.

Prueba de causalidad de Granger

En el Cuadro 12 se presentan los resultados de la prueba de causalidad de Granger para cada variable y por bloques para el MVAR II. Para los dos primeros bloques, en todos los casos, no se rechaza la hipótesis nula con un nivel de significancia del 6, 5 %. Igual decisión se verifica para la hipótesis conjunta de todas las otras variables explicativas rezagadas en la ecuación.

CUADRO 12.

PRUEBAS DE CAUSALIDAD MVAR II

Variable dependiente: DR			
Excluye	Estadístico Chi	g.l	Pvalor
DPC	4,08151	5	0,5377
DAM	6,54783	5	0,2565
Todas las explicativas	9,99154	10	0,4412

Variable dependiente: DPC			
Excluye	Estadístico Chi	g.l	Pvalor
DR	4,82408	5	0,4377
DAM	5,04050	5	0,4110
Todas las explicativas	14,26764	10	0,1611

Variable dependiente: Dam			
Excluye	Estadístico Chi	g.l	Pvalor
DR	19,4285	5	0,0016
DPC	10,4051	5	0,0645
Todas las explicativas	26,5753	10	0,003

Fuente: elaboración propia.

Para el primer bloque el resultado tiene sentido, porque además de mostrar una dinámica del desempleo diferente y sin interrelación entre los dos dominios urbanos (grandes ciudades y pequeñas cabeceras) y el dominio rural, es consistente con la hipótesis según la cual en un escenario de desocupación coexiste, baja la movilidad de personas en edad de trabajar de áreas urbanas hacia rurales.

El resultado de la primera fila del segundo bloque, donde los valores rezados de Dr no mejoran el pronóstico de los Dpc, contrasta con el resultado de la sección anterior según el cual Osr causa Granger Dpc, mejorando así, el pronóstico de los pequeños municipios. El hallazgo que subyace en el contraste *comprueba que el desempleo de las cabeceras es menos sensible a lo que ocurra con el desempleo rural, aunque sí muy perceptivo a lo que suceda con la ocupación.*

Ahora bien, puesto que en el sector rural existe escaso cumplimiento de las leyes laborales (Leibovich et al. 2006), el mercado laboral funciona libremente y *el desempleo rural es de tipo friccional*¹⁷, lo cual asociado a su baja magnitud, implica menos desplazamiento y presión de los desempleados del campo sobre las pequeñas cabeceras. De aquí que se rechace la hipótesis, según la cual *Dr* no causa en el sentido de Granger *Dpc*. *Sin embargo lo ocurrido con la ocupación rural en un momento dado del pasado advierte sobre lo que sucedería con el desempleo de pequeñas cabeceras, es decir que *Osr* causa *Dpc**. Una posible explicación exige recordar que quienes se desplazan por motivos económicos tienen menos dificultad para encontrar trabajo en las cabeceras municipales, lo que garantiza que ante problemas de deficiencias de demanda en las áreas rurales, producidos por cualquier razón, trabajadores en busca de ocupación lleguen a los cascos urbanos, así sea coyuntural y transitoriamente.

La ocurrencia de un caso particular que podría explicar por qué *Osr* causa *Dpc* es, como lo concluye el aludido estudio del Banco de la República, que en el sector rural el problema no es de desempleo, sino de baja calidad de empleo y bajos ingresos¹⁸. En este sentido eventuales mejoras en el ingreso de los trabajadores del campo por crecimiento en su productividad laboral, a nivel general o en cualquier rama¹⁹, si no están asociadas a elevados incrementos en la producción terminarán por inducir caídas en la ocupación, que a la postre, *dada las menores dificultades para encontrar ocupación como ya se anotó, afectarán el desempleo de las pequeñas cabeceras y de manera general a toda el área urbana*. Por último, nótese que los resultados del segundo bloque dejan ver que el desempleo de las grandes ciudades evoluciona independientemente del desempleo en las pequeñas cabeceras municipales, por consiguiente, la información pasada del primer dominio no mejora el pronóstico del segundo dominio y se constata que no hay causalidad, en ningún sentido, entre las variables.

Para el tercer bloque, al mismo nivel de significancia de los anteriores, se rechaza la hipótesis nula en todos los casos, pero lo más importante es que la prueba indica cómo la información pasada contenida tanto en la desocupación rural como en las pequeñas cabeceras mejora el pronóstico sobre

¹⁷Este tipo de desempleo es transitorio y surge porque los ajustes en el mercado de trabajo no son instantáneos. Las fricciones aluden a la falta de información sobre condiciones del mercado y costos de transacción que suponen cambiar de trabajo.

¹⁸El problema no es la tasa de desempleo. De hecho, ésta es baja y muy inferior a la tasa de desempleo urbana.

¹⁹Como lo sugiere el mencionado estudio, la productividad laboral en el campo lleva más de una década de estancamiento.

los desempleados de las grandes ciudades, resultado que concuerda con el análisis de descomposición de varianza. Nótese que para estos dos bloques la causalidad entre las variables es unidireccional, esto es los desempleados rurales y de pequeñas cabeceras afectan los desempleados de las principales ciudades, pero no lo contrario, como ya se advirtió.

Descomposición de varianza

En el Cuadro 13 se muestran los resultados arrojados por el MVAR II de la descomposición de varianza con un horizonte de doce meses para los desocupados del sector rural (Dr), de pequeñas cabeceras (Dpc) y de las ciudades grandes (Dam).

La primera observación es que los desocupados del sector rural explican los pronósticos de error de varianza en el primer período, pero en todo el horizonte la variable se explica, fundamentalmente, por sus propios choques, siendo la más exógena. Entre el segundo y octavo período la volatilidad del error de pronóstico de los Dr se define por el 2,9 % de los choques del desempleo en los pequeños municipios, por 2,6 % de las ciudades grandes y el resto (94,5 %) por las innovaciones en ella misma.

Sin embargo, la participación de Dpc dentro del transcurrir de los tres últimos períodos aumenta la participación en un 5 %, mientras que la influencia de los Dam es de 3,5 %. Este resultado evidencia un efecto preponderante de la desocupación de las pequeñas ciudades y una incidencia algo menor de las grandes ciudades. *Esto se puede explicar, dadas las diferencias en la calificación de la fuerza laboral, porque la movilidad hacia áreas rurales de los desocupados de ciudades pequeñas es más probable que la de ciudades grandes hacia el campo.*

El resultado más relevante corresponde a la descomposición de los desocupados de pequeñas cabeceras municipales, toda vez que muestra que su error de pronóstico está altamente influenciado por los choques en el desempleo rural. En efecto, hasta el sexto período la volatilidad del error de pronóstico de los Dpc es explicada por el 18,5 % de los choques en la desocupación del sector rural y el 81 % por ella misma. Esto sucede porque para una buena parte de los desempleados rurales trasladarse a pequeñas ciudades cercanas en busca de ocupación puede significar menor vulnerabilidad para su bienestar y menor dificultad para superar una situación de desempleo, lo cual no significa que muchos de ellos, tal vez los más ins-

truidos, decidan desplazarse a las ciudades grandes²⁰.

CUADRO 13.

DESCOMPOSICIÓN DE VARIANZA DE DR, DPC Y DAM, MVAR II

Horizonte	Dr				Dpc				Dam			
	S.E	Dr	Dpc	Dam	S.E	Dr	Dpc	Dam	S.E	Dr	Dpc	Dam
1	0,1917	100,0	0,0	0,0	0,1080	10,29	89,7	0,0	0,0329	0,71	3,0	96,3
2	0,2419	97,5	2,5	0,0	0,1261	8,06	91,6	0,4	0,0367	13,6	3,8	82,7
3	0,2655	95,9	2,8	1,2	0,1310	9,25	90,4	0,3	0,0387	12,3	12,0	75,8
4	0,2780	95,1	2,7	2,2	0,1344	13,04	86,6	0,3	0,0401	13,1	16,0	70,8
5	0,2824	94,9	2,7	2,5	0,1371	16,41	83,2	0,3	0,0403	13,6	16,1	70,3
6	0,2838	94,7	2,8	2,6	0,1390	18,53	81,0	0,4	0,0404	14,2	16,0	69,8
7	0,2842	94,5	2,9	2,6	0,1401	19,64	79,8	0,5	0,0405	14,8	15,9	69,3
8	0,2843	94,5	2,9	2,6	0,1406	20,10	79,3	0,6	0,0406	15,2	15,8	69,0
9	0,2904	93,2	3,7	3,1	0,1419	20,64	78,0	1,3	0,0410	14,9	16,7	68,4
10	0,3040	91,3	5,0	3,6	0,1429	20,75	76,9	2,4	0,0451	19,8	14,5	65,7
11	0,3146	91,3	5,1	3,6	0,1433	20,74	76,6	2,6	0,0481	27	14,0	59,0
12	0,3206	91,4	5,0	3,6	0,1445	21,77	75,5	2,8	0,0494	27	16,7	56,3

Ordenamiento de Cholesky: Dr Dpc Dam

Fuente: elaboración propia.

Es notoria la poca incidencia que tienen las sorpresas del desempleo de las ciudades grandes sobre el Dpc, aunque entre los períodos 9 y 12 hay un aumento leve de su peso porcentual. *La baja influencia de los desocupados de grandes ciudades evidencia su escasa movilidad hacia territorios económicos donde predomina la informalidad ante el escaso asentamiento de actividades económicas modernas como la industria y, por tanto, con menos oportunidades para salir del desempleo.*

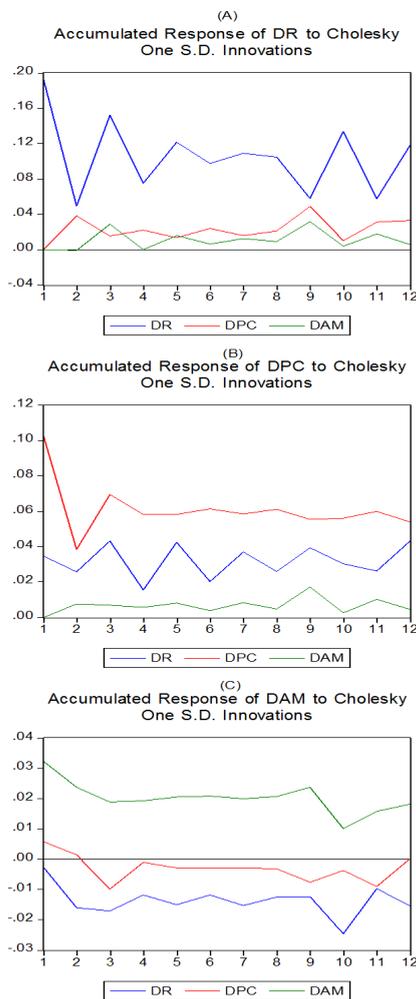
En el caso de la descomposición de los desempleados de las principales ciudades se encuentra que en todo el horizonte la variable se explica en porcentajes altos y proporcionados por los choques de las otras dos variables. Hasta el noveno período se observa que el error de pronóstico de los Dam era explicado en cerca del 15 % por los choques en el desempleo de pequeñas ciudades y por un poco menos del 15 % de los choques del sector rural, sin embargo, a partir del décimo período se aprecia que los choques del desempleo rural tienen un mayor poder explicativo de los errores de pronóstico del desempleo en las grandes ciudades. La importancia de este hallazgo es que revela cómo los choques en el desempleo rural y de pequeños municipios tienen un alto impacto en el comportamiento futuro del desempleo en las ciudades grandes.

²⁰ Sin embargo, muchos campesinos ante una situación de gran precariedad en sus condiciones de vida, no tendrían otro camino que el de la migración hacia las grandes ciudades a donde llegarían para engrosar la informalidad asumiendo todas las consecuencias que ello conlleva.

Análisis de impulso respuesta

En el Gráfico 6 se muestran las respuestas acumuladas obtenidas ante impulsos en todas las variables. Lo primero que se observa en la Gráfica 6A es que la respuesta de los desocupados rurales ante una innovación de los desocupados de pequeñas cabeceras exhibe una inmediata y leve reacción que se mantiene a lo largo del período. Asimismo, se observa que la respuesta de Dr a impulsos de Dam es prácticamente nula.

GRÁFICO 6.
FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA DR, DPC Y DAM.



Fuente: elaboración propia.

Según se aprecia en la Gráfica 6B, un impulso en el desempleo rural genera una respuesta inmediata y cercana al 4 % de los Dpc, la cual que se mantiene invariable a lo largo del tiempo. También se constata una endeble respuesta de Dpc a impulsos de Dam.

Finalmente, en la Gráfica 6C se aprecia cómo ante los choques de los desempleados rurales, los Dam responden inmediata y negativamente, prolongándose permanentemente, mientras que la respuesta ante sorpresas de los desocupados de pequeñas cabeceras se extiende hasta el mes once.

Se constata así, la incidencia de los choques pasados de Dr y Dpc sobre el comportamiento futuro del desempleo en las principales ciudades del país.

CONCLUSIONES

La parte descriptiva de este trabajo subraya que las pequeñas cabeceras municipales y el área rural son territorios económicos de alta importancia laboral del área urbana y del país ya que, en conjunto, estos dos espacios albergan el 54,5 % de la ocupación total del país y el 46,8 % del desempleo, por ello deben ser objeto prioritario del diseño y aplicación de estrategias y políticas que reduzcan el desempleo.

Asimismo, se muestra que en los últimos años, mientras la situación del mercado laboral de las trece principales ciudades evolucionó aceptablemente, en las pequeñas cabeceras municipales y, especialmente, en el área rural ocurrió lo contrario. Se pone de manifiesto que la problemática dinámica laboral característica de esos dos territorios económicos, y en menor medida de las grandes ciudades, se puede identificar como una de las dificultades de empleo y desempleo que más obstaculizan, el avance y rápido progreso de la situación laboral urbana y nacional.

Específicamente, el análisis establece que los problemas de absorción laboral rural afectan negativamente, y con cierto rezago, la ocupación en las pequeñas cabeceras, mientras que un tiempo después las grandes ciudades se empiezan a ver afectadas. Los análisis conjuntos de tendencias permiten concluir que los aludidos problemas que enfrenta el mercado laboral rural, especialmente por el lado de la ocupación, vienen determinados por el pobre crecimiento que ha experimentado su actividad económica en los últimos años. Se entiende, entonces, que el deterioro y la escasa generación nacional de plazas de trabajo es una traba que subyace fuertemente ligada a las deficiencias de demanda de empleo rural que se transmiten al país vía pequeños municipios.

Como consecuencia de lo anterior, en términos prácticos, se puede decir que sí bien en el sector rural no se observa la paradójica contradicción entre crecimiento y desempleo y/o ocupación, sin duda su situación sí explica en parte, el lánguido crecimiento del empleo nacional pese al incremento del PIB, cuya tasa en el año 2007 fue la más alta en los últimos treinta años. No es difícil prever los aprietos que puede llegar a tener el actual gobierno para alcanzar la meta de una tasa de desempleo nacional de 8,8% en 2010, si el sector no recupera la senda de crecimiento del producto de manera que permita generar un adecuado nivel de ocupación.

Los ejercicios econométricos además de constatar lo encontrado en el análisis descriptivo, permitieron validar la hipótesis planteada. Entre los hallazgos más relevantes se encuentra que la evolución futura de los desempleados de pequeñas cabeceras (Dpc) es fuertemente dependiente de los choques que experimente el empleo rural (Osr), mientras la incidencia que tienen las sorpresas de la misma variable de las ciudades grandes sobre los desempleados de pequeñas cabeceras es exigua. Este hallazgo evidencia una relación más directa y estrecha entre las dinámicas de la ocupación de los mercados de pequeñas cabeceras y sector rural, dinámicas que a su vez están menos interrelacionadas con aquellas manifiestas en el empleo de las principales ciudades.

Los modelos permitieron encontrar que mientras los desocupados de pequeñas cabeceras municipales, están altamente influenciados por los choques en el desempleo rural, es notorio el débil efecto que sobre ellas ejercen las sorpresas del desempleo de las ciudades grandes. La evolución independiente del desempleo entre esos dos dominios puede estar reflejando la escasa movilidad de los desocupados de grandes ciudades hacia territorios económicos donde predomina la informalidad, dado el escaso asentamiento de actividades económicas modernas como la industria y, por lo tanto, con menos oportunidades para salir del desempleo. También se comprobó que los choques en el desempleo rural (Dr) y en el de pequeñas cabeceras (Dpc) tienen un alto impacto en el comportamiento futuro del desempleo en las ciudades grandes.

Sobre los mencionados resultados, vale la pena enfatizar que si bien el desempleo de las cabeceras es sensible a los impulsos que experimente tanto el desempleo como el empleo del área rural, es más perceptivo a lo que ocurra con la ocupación de este último sector. De igual forma, se subraya que los choques en el desempleo de las principales ciudades no ejercen mayor influencia sobre el desempleo de las pequeñas cabeceras.

La conclusión, en términos prácticos, es que si en el campo aumenta la demanda de trabajadores, en buena parte el desempleo en las cabeceras de pequeños municipios se reducirá y si a la vez se contrae el desempleo rural, el de las grandes ciudades tendrá menos presión y podrá reducirse, en consecuencia el panorama del mercado laboral urbano y nacional debe experimentar importantes avances.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amisano, G. (2003). *Unemployment Persistence in Italy. An Econometric Analysis With Multivariate time Varying Parameter Models* (Liuc Papers 121). Castellanza: Università Carlo Cattaneo.
- Bernanke, B.S. (2003). *At the Global Economic and Investment Outlook Conference*. Pittsburgh, Pennsylvania: Carnegie Mellon University, The Federal Reserve Board. Disponible en: <http://www.federalreserve.gov/BoardDocs/.htm>.
- Blanchard, O. (1999). The role of shocks and institutions in the rise of European Unemployment. *The Economic Journal*, 110(462), 1-33.
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2007). *Algunos Aspectos del Funcionamiento del Mercado Laboral en el Sector rural. Estrategia Para la Reducción de la Pobreza y la Desigualdad*. Bogotá: DNP.
- Enders, W. (2003). *Applied Econometric Time Series*. Iowa: Jhon Wiley & Sons.
- Leibovich, J., Nigrinis, M. y Ramos, M. (2006). *Caracterización del mercado laboral rural en Colombia* (Borradores de Economía 408). Bogotá: Banco de la República.
- Longas, J. (2004). *Diferencias Espaciales en el Mercado de Trabajo de la Industria Maquiladora de México*. Texas: Center of Border Economic Studies the University of Texas - Pan-American.
- Pérez, F. (2007a, septiembre). Crecimiento y Desempleo en Cuatro Actos. *Uniperiódico*, 104. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez, F. (2007b). *Primer trimestre: El empleo y el desempleo mejoraron en las principales ciudades, pero persisten los problemas en el sector rural y, especialmente, en las pequeñas cabeceras municipales*. Bogotá: DANE.
- Toledos, P., Nuñez, F. e Ibañez, C. (2005). El Diferencial de Desempleo Andaluz: Análisis SVAR de la Curva de Beveridge. *Estudios de Economía Aplicada*, 24, 1061-1090.

ANEXO 1

Estimación y pruebas estadísticas del modelo MVAR I

Sample(adjusted): 2002:02 2007:08

Included observations: 67 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

	OSR	DPC	DAM
OSR(-1)	-0.760971 (0.13156) [-5.78433]	0.933361 (0.40977) [2.27779]	0.166479 (0.15071) [1.10466]
OSR(-2)	-0.054250 (0.12918) [-0.41997]	0.294782 (0.40235) [0.73265]	0.041919 (0.14798) [0.28328]
OSR(-9)	-0.138735 (0.10534) [-1.31697]	0.403414 (0.32812) [1.22948]	0.259735 (0.12068) [2.15232]
OSR(-10)	-0.071376 (0.11831) [-0.60328]	0.538366 (0.36852) [1.46090]	-0.071773 (0.13554) [-0.52955]
OSR(-11)	0.220603 (0.11992) [1.83951]	0.446338 (0.37354) [1.19490]	0.038959 (0.13738) [0.28358]
OSR(-12)	0.135627 (0.10061) [1.34804]	0.514908 (0.31337) [1.64311]	0.034167 (0.11525) [0.29645]
DPC(-1)	-0.002056 (0.04293) [-0.04789]	-0.673931 (0.13371) [-5.04014]	-0.017407 (0.04918) [-0.35395]
DPC(-2)	-0.039129 (0.04025) [-0.97214]	-0.175514 (0.12537) [-1.39997]	-0.082271 (0.04611) [-1.78427]
DPC(-9)	0.049152 (0.03999) [1.22911]	0.152899 (0.12456) [1.22754]	0.064784 (0.04581) [1.41416]
DPC(-10)	0.047528 (0.04772) [0.99596]	0.015207 (0.14864) [0.10231]	-0.002526 (0.05467) [-0.04622]
DPC(-11)	-0.034929 (0.04915) [-0.71065]	-0.069703 (0.15309) [-0.45531]	-0.016149 (0.05630) [-0.28682]
DPC(-12)	-0.101844 (0.04143) [-2.45836]	-0.124487 (0.12904) [-0.96475]	-0.039736 (0.04746) [-0.83730]
DAM(-1)	-0.131035 (0.07971) [-1.64388]	0.274628 (0.24828) [1.10613]	-0.217180 (0.09131) [-2.37841]
DAM(-2)	-0.062679 (0.10697) [-0.58593]	0.319733 (0.33319) [0.95960]	-0.222612 (0.12254) [-1.81659]
DAM(-9)	0.169434 (0.07793) [2.17406]	-0.544412 (0.24275) [-2.24273]	-0.296633 (0.08928) [-3.32257]

DAM(-10)	-0.050605 (0.14139) [-0.35792]	-0.419304 (0.44039) [-0.95212]	0.002018 (0.16197) [0.01246]
DAM(-11)	-0.118349 (0.09011) [-1.31336]	-0.341502 (0.28067) [-1.21672]	0.119218 (0.10323) [1.15490]
DAM(-12)	0.068452 (0.12612) [0.54275]	-0.865794 (0.39283) [-2.20398]	-0.004897 (0.14448) [-0.03390]
C	0.000968 (0.00707) [0.13699]	-0.001869 (0.02202) [-0.08486]	-0.015093 (0.00810) [-1.86371]
D1	-0.005282 (0.02894) [-0.18252]	0.354579 (0.09015) [3.93343]	0.206766 (0.03315) [6.23650]
D3	0.007818 (0.03128) [0.24992]	-0.287033 (0.09743) [-2.94594]	-0.000805 (0.03583) [-0.02245]
D5	-0.018052 (0.01759) [-1.02599]	-0.111147 (0.05480) [-2.02816]	-0.049889 (0.02016) [-2.47522]
D8	-0.005607 (0.01922) [-0.29181]	-0.098029 (0.05985) [-1.63787]	-0.004699 (0.02201) [-0.21349]
D11	0.017720 (0.03292) [0.53820]	-0.001171 (0.10255) [-0.01142]	-0.064796 (0.03772) [-1.71797]
dic-04	-0.007897 (0.03869) [-0.20412]	0.145178 (0.12050) [1.20476]	-0.105612 (0.04432) [-2.38297]
AG06	-0.114735 (0.03945) [-2.90871]	0.240285 (0.12286) [1.95572]	-0.018006 (0.04519) [-0.39848]
sep-06	-0.129176 (0.03901) [-3.31102]	0.048336 (0.12152) [0.39777]	0.081028 (0.04469) [1.81301]
R2	0.764230	0.757233	0.842584
R2 ajustado	0.61098	0.599435	0.740263
Sum resid2	0.041956	0.407039	0.055059
S.E. equation	0.032387	0.100876	0.037101
F-statistic	4.986.803	4.798.740	8.234.731
Log likelihood	1.520.214	7.589.965	1.429.167
Akaike AIC	-3.731.98	-1.459.691	-3.460.200
Schwarz SC	-2.843.525	-0.571233	-2.571.742
Mean dependent	-0.000961	-0.006114	-0.007534
S.D. dependent	0.051925	0.159387	0.072797
Determinant Residual Covariance		1.41E-08	
Log Likelihood (d.f. adjusted)		3.203.056	
Akaike Information Criteria		-7.143.450	
Schwarz Criteria		-4.478.075	

Estadísticos de las pruebas de raíz unitaria

Variables	OSR		DR		DPC		DAM	
Estadísticos	t-Statistic	Prob.* t-Statistic						
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-16,2468	0.0001	-7,9673	0.0000	-9,1702	0.0000	-9,4332	0.0000
Test critical values: 1% level	-4,0800		-4,0834		-4,0817		-4,0987	
5% level	-3,4685		-3,4700		-3,4692		-3,4773	
10% level	-3,1611		-3,1620		-3,1615		-3,1662	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

MVAR I

Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: OSR DPC DAM

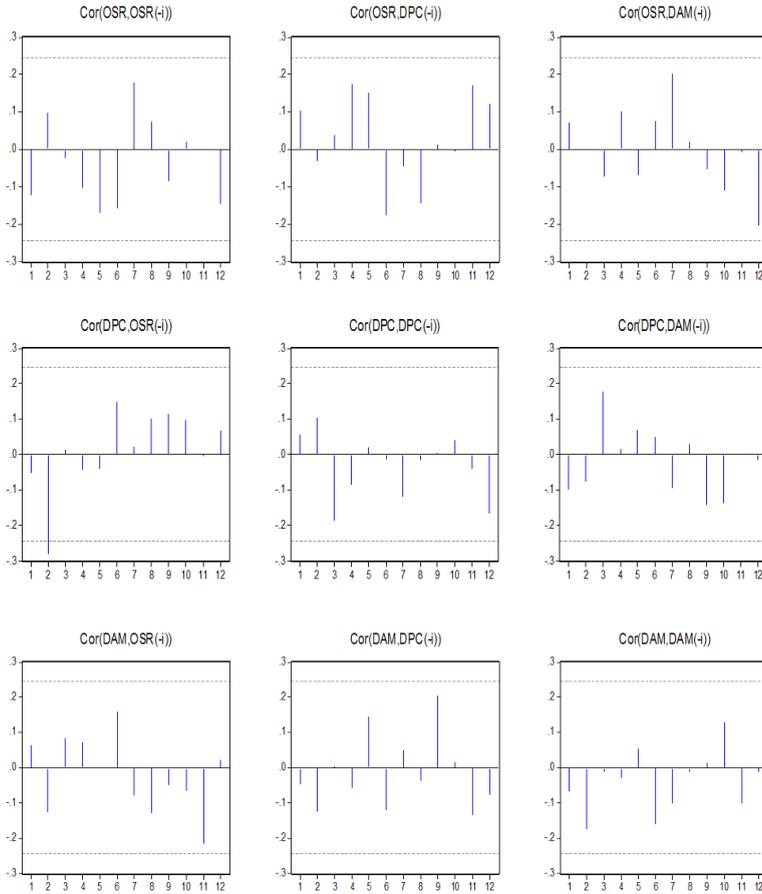
Exogenous variables: C D1 D3 D5 D8 D11 DIC04 AG06 SEP06

Lag specification: 1 2 9 9 10 10 11 12

Root	Modulus
-0.211643 + 0.958937i	0.982015
-0.211643 - 0.958937i	0.982015
-0.685024 + 0.683014i	0.967350
-0.685024 - 0.683014i	0.967350
-0.943032 + 0.082995i	0.946677
-0.943032 - 0.082995i	0.946677
0.394882 - 0.842274i	0.930246
0.394882 + 0.842274i	0.930246
-0.880969 + 0.296922i	0.929660
-0.880969 - 0.296922i	0.929660
0.178773 + 0.894817i	0.912501
0.178773 - 0.894817i	0.912501
-0.559583 + 0.711720i	0.905361
-0.559583 - 0.711720i	0.905361
-0.089468 + 0.900449i	0.904883
-0.089468 - 0.900449i	0.904883
-0.861212 + 0.267424i	0.901777
-0.861212 - 0.267424i	0.901777
-0.727584 - 0.531725i	0.901171
-0.727584 + 0.531725i	0.901171
0.618196 + 0.624865i	0.878989
0.618196 - 0.624865i	0.878989
0.784049 - 0.390635i	0.875973
0.784049 + 0.390635i	0.875973
-0.323914 - 0.802086i	0.865022
-0.323914 + 0.802086i	0.865022
0.386761 - 0.769553i	0.861275
0.386761 + 0.769553i	0.861275
0.822050 - 0.149958i	0.835616
0.822050 + 0.149958i	0.835616
0.704158 - 0.440446i	0.830561
0.704158 + 0.440446i	0.830561
0.804226	0.804226
0.571155	0.571155
-0.120171 - 0.407741i	0.425081
-0.120171 + 0.407741i	0.425081

No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.

Autocorrelations with 2 Std.Err. Bounds



MVAR I Residual Serial Correlation LM Tests

H0: no serial correlation at lag order h

Sample: 2001:02 2007:08

Included observations: 67

Lags	LM-Stat	Prob
1	5	0.8003
2	15	0.0845
3	4	0.9042
4	4	0.9084
5	6	0.7398
6	10	0.3299
7	8	0.5159
8	4	0.9383
9	10	0.3131
10	8	0.5080
11	12	0.2178
12	11	0.2581

Probs from chi-square with 9 df.

Normalidad de los residuos del modelo VAR I

	RESID01_Osr	RESID01_dpc	RESID01_Dam
Skewness	0.317247	-0.060494	-0.180306
Kurtosis	2.298.685	3.680.892	4.233.068
Jarque-Bera	2.496.936	1.335.121	4.607.639
Prob	0.286944	0.512958	0.099877

MVAR I Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms

Sample: 2001:02 2007:08

Included observations: 67

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
251	264	0,7104

Individual components:

Dependent	R-squared	F(44,22)	Prob.	Chi-sq(44)	Prob.
res1*res1	0,641368	0,894186	0,6344	42,9717	0,5156
res2*res2	0,661741	0,978156	0,5401	44,3366	0,4574
res3*res3	0,601660	0,755209	0,7899	40,3112	0,6305
res2*res1	0,639130	0,885542	0,6443	42,8217	0,5221
res3*res1	0,676052	1,043457	0,4710	45,2955	0,4177
res3*res2	0,604420	0,763968	0,7807	40,4962	0,6226

MVAR I

Residual correlation matrix

	OSR	DPC	DAM
OSR	1,00000	-0.158428	-0.113641
DPC	-0.158428	1,00000	-0.005970
DAM	-0.113641	-0.005970	1,00000

ANEXO 2

Estimación y pruebas estadísticas del modelo VAR II

Sample(adjusted): 2002:02 2007:08

Included observations: 67 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

	DR	DPC	DAM
DR(-1)	-0.812231 (0.15671) [-5.18303]	0.071815 (0.08829) [0.81337]	-0.068046 (0.02688) [-2.53120]
DR(-2)	-0.089771 (0.15202) [-0.59053]	0.156001 (0.08565) [1.82140]	-0.060339 (0.02608) [-2.31381]
DR(-8)	-0.284170 (0.12909) [-2.20129]	0.050609 (0.07273) [0.69581]	0.021327 (0.02215) [0.96307]
DR(-9)	-0.018010 (0.13281) [-0.13561]	0.074487 (0.07483) [0.99545]	-0.071476 (0.02278) [-3.13725]

DR(-12)	0.065624 (0.11581) [0.56663]	-0.011382 (0.06525) [-0.17444]	-0.038262 (0.01987) [-1.92589]
DPC(-1)	0.375633 (0.25638) [1.46511]	-0.638978 (0.14445) [-4.42344]	-0.026865 (0.04398) [-0.61082]
DPC(-2)	0.266010 (0.25634) [1.03774]	-0.123827 (0.14443) [-0.85738]	-0.101290 (0.04397) [-2.30343]
DPC(-8)	0.268087 (0.26851) [0.99843]	-0.051268 (0.15128) [-0.33889]	-0.053607 (0.04606) [-1.16381]
DPC(-9)	0.178841 (0.25938) [0.68949]	-0.070947 (0.14614) [-0.48547]	0.029227 (0.04450) [0.65684]
DPC(-12)	0.207817 (0.20062) [1.03588]	-0.077046 (0.11303) [-0.68162]	-0.022174 (0.03442) [-0.64432]
DAM(-1)	-0.034429 (0.43240) [-0.07962]	0.232218 (0.24362) [0.95318]	-0.263581 (0.07418) [-3.55344]
DAM(-2)	0.792254 (0.62637) [1.26483]	0.188839 (0.35291) [0.53509]	-0.216625 (0.10745) [-2.01603]
DAM(-8)	0.644065 (0.56522) [1.13950]	0.305394 (0.31846) [0.95898]	0.112981 (0.09696) [1.16522]
DAM(-9)	-0.335659 (0.45570) [-0.73659]	-0.185479 (0.25675) [-0.72241]	-0.310805 (0.07817) [-3.97589]
DAM(-12)	0.700970 (0.66829) [1.04890]	-0.689931 (0.37653) [-1.83235]	-0.142840 (0.11464) [-1.24596]
D1	0.054453 (0.16165) [0.33686]	0.337805 (0.09108) [3.70902]	0.210077 (0.02773) [7.57576]
D3	-0.281257 (0.16321) [-1.72329]	-0.262088 (0.09196) [-2.85015]	-0.040670 (0.02800) [-1.45259]
D4	0.003700 (0.09840) [0.03760]	0.004695 (0.05544) [0.08469]	-0.038544 (0.01688) [-2.28348]
D5	0.206214 (0.09991) [2.06409]	-0.066190 (0.05629) [-1.17589]	-0.077759 (0.01714) [-4.53716]
D8	-0.017753 (0.10058) [-0.17651]	-0.015046 (0.05667) [-0.26550]	-0.036175 (0.01725) [-2.09662]
D9	-0.233478 (0.15969) [-1.46204]	-0.097048 (0.08997) [-1.07862]	-0.061788 (0.02739) [-2.25547]
D11	0.068394 (0.11959) [0.57191]	0.009736 (0.06738) [0.14450]	-0.093480 (0.02051) [-4.55673]

D12	0.170310 (0.11939) [1.42654]	-0.076066 (0.06727) [-1.13083]	0.003890 (0.02048) [0.18994]
dic-04	-0.151427 (0.23076) [-0.65620]	0.136298 (0.13002) [1.04831]	-0.130842 (0.03959) [-3.30524]
jul-06	0.223398 (0.21581) [1.03516]	0.206628 (0.12159) [1.69935]	-0.062321 (0.03702) [-1.68339]
AG06	0.584162 (0.24083) [2.42564]	0.110518 (0.13569) [0.81450]	-0.022919 (0.04131) [-0.55475]
sep-06	-0.002637 (0.26782) [-0.00985]	-0.060636 (0.15090) [-0.40184]	0.149649 (0.04594) [3.25725]
R2	0.684871	0.721825	0.876382
R2 ajustado	0.48003	8 0.541012	0.796031
Sum resid2	1,46926	0.466407	0.043237
S.E. equation	0.191655	0.107982	0.032877
F-statistic	3,343549	3,992095	10,9068
Log likelihood	32,89895	71,33866	151,0137
Akaike AIC	-0.176088	-1,32354	-3,701900
Schwarz SC	0.712370	-0.435084	-2,813442
Mean dependent	-0.010451	-0.006114	-0.007534
S.D. dependent	0.265787	0.159387	0.072797
Determinant Residual Covariance		4.00E-07	
Log Likelihood (d.f. adjusted)		208,3171	
Akaike Information Criteria		-3,800510	
Schwarz Criteria		-1,135135	

MVAR II

Roots of Characteristic Polynomial

Endogenous variables: DR DPC DAM

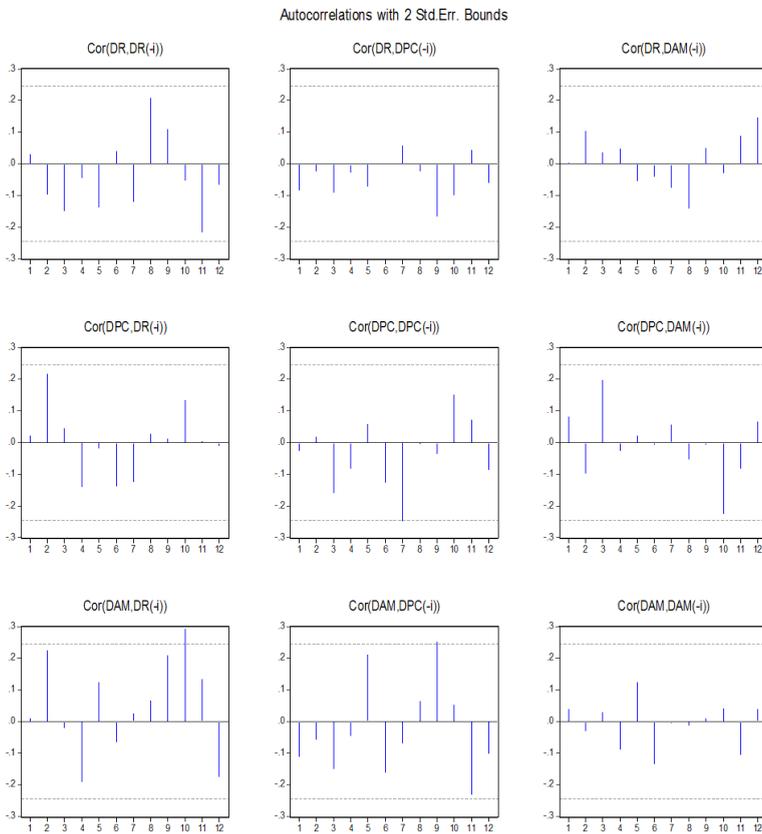
Exogenous variables: D1 D3 D4 D5 D8 D9 D11 D12 DIC04 JUL06 AG06 SEP06

Lag specification: 1 2 8 8 9 9 12 12

Root	Modulus
-0.917527 + 0.350139i	0.982065
-0.917527 - 0.350139i	0.982065
-0.183984 + 0.949311i	0.966975
-0.183984 - 0.949311i	0.966975
-0.681007 - 0.684151i	0.965315
-0.681007 + 0.684151i	0.965315
-0.959147	0.959147
-0.766135 - 0.545536i	0.940517
-0.766135 + 0.545536i	0.940517
-0.351793 + 0.841599i	0.912166
-0.351793 - 0.841599i	0.912166
-0.460012 + 0.769479i	0.896498
-0.460012 - 0.769479i	0.896498
-0.861896 - 0.192654i	0.883165
-0.861896 + 0.192654i	0.883165
0.808964 + 0.326801i	0.872480
0.808964 - 0.326801i	0.872480
0.836718 + 0.233116i	0.868585

0.836718 - 0.233116i	0.868585
0.213024 - 0.831784i	0.858629
0.213024 + 0.831784i	0.858629
0.429105 - 0.741923i	0.857077
0.429105 + 0.741923i	0.857077
0.251526 - 0.784237i	0.823585
0.251526 + 0.784237i	0.823585
0.687608 + 0.426304i	0.809036
0.687608 - 0.426304i	0.809036
0.531780 + 0.602335i	0.803491
0.531780 - 0.602335i	0.803491
0.795954	0.795954
0.004616 + 0.773258i	0.773271
0.004616 - 0.773258i	0.773271
-0.667288 - 0.148804i	0.683678
-0.667288 + 0.148804i	0.683678
0.350502 + 0.529907i	0.635337
0.350502 - 0.529907i	0.635337

No root lies outside the unit circle.
 VAR satisfies the stability condition.



MVAR II Residual Serial Correlation LM
Tests

H0: no serial correlation at lag order h

Sample: 2001:02 2007:08

Included observations: 67

Lags	LM-Stat	Prob
1	5,479665	0.7907
2	14,183390	0.1159
3	8,366873	0.4976
4	3,639212	0.9335
5	5,962364	0.7437
6	4,570325	0.8700
7	8,964130	0.4947
8	8,985829	0.4386
9	15,707080	0.0733
10	15,166210	0.0865
11	14,021010	0.1216
12	8,461883	0.4884

Probs from chi-square with 9 df.

Normalidad de los residuos del modelo MVAR II

	RESID01_dr	RESID01_dpc	RESID01_Dam
Skewness	-0,519012	0,086612	-0,342213
Kurtosis	3,842823	2,371646	2,865994
Jarque-Bera	4,991068	1,185997	1,357859
Prob	0,082452	0,552668	0,50716

MVAR II Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms

Sample: 2001:02 2007:08

Included observations: 67

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob,
268,682	252	0,2246

Individual components:

Dependent	R-squared	F(42,24)	Prob,	Chi-sq(42)	Prob,
res1*res1	0,651569	1,0686	0,4411	43,6551	0,4010
res2*res2	0,767866	1,8902	0,0493	51,4470	0,1506
res3*res3	0,704972	1,3654	0,2097	47,2331	0,2673
res2*res1	0,524842	0,6312	0,9059	35,1644	0,7632
res3*res1	0,579029	0,7860	0,758	38,7949	0,6125
res3*res2	0,727733	1,5274	0,1351	48,7581	0,2197

MVAR II

Residual correlation matrix

	DR	DPC	DAM
DR	1,00000	0.320720	-0.084207
DPC	0.320720	1,00000	0.137255
DAM	-0.084207	0.137255	1,00000