

No. 09-08

2009

**¿ES LA COYUNTURA ECONÓMICA UN RESULTADO DE LAS  
EXPECTATIVAS EMPRESARIALES?  
ANÁLISIS DE LA EOIC 1990-2008**

*Sebastián Gómez Cardona  
Alberto Jaramillo*

Documentos de trabajo

**Economía y Finanzas**

Centro de Investigaciones Económicas y Financieras (CIEF)



**UNIVERSIDAD  
EAFIT**  
Abierta al mundo

# ¿Es la coyuntura económica un resultado de las expectativas empresariales? Análisis de la EOIC 1990-2008

Sebastián Gómez Cardona<sup>1</sup>  
Alberto Jaramillo<sup>2</sup>  
Departamento de Economía  
Universidad EAFIT  
Medellín Colombia

## Resumen

Con la formulación de la teoría de las expectativas racionales, el análisis de las predicciones de los agentes económicos ha cobrado un papel muy importante en el desarrollo de la mayoría de teorías económicas. En este trabajo se estiman tests de “No Causalidad” de Granger, Sims y Toda, y de Yamamoto, para determinar si las expectativas empresariales causan la coyuntura industrial en Colombia. Para ello, se utilizan datos de encuestas de opinión procedentes de gremios privados y del DANE. Los resultados son concluyentes: las expectativas parecen incidir en el comportamiento futuro de variables como ventas, producción y empleo industrial. De manera recurrente, los resultados sugieren que, en la formación de expectativas, toman parte esas mismas variables, las expectativas anteriores y el comportamiento de la demanda, variable exógena a la empresa, medida en los niveles de pedidos y de inventarios.

## Abstract

Since the appearance of rational expectations theory, the analysis of the predictions of economic agents has become a very important issue in recent economic theories. In this paper Granger, Sims and Toda and Yamamoto “Non-Causality” tests are estimated in order to determine if firm’s expectations cause industrial conjuncture in Colombia. Private surveys and official data are used. Results are conclusive: expectations affect the future values of industrial variables such as production, employment and sells. Furthermore, these variables, along with past expectations and demand (measured through inventories and orders) are essential when firm expectations are created.

---

<sup>1</sup> Ingeniero Matemático, graduado de la Universidad EAFIT, y Estudiante de la Maestría en Economía en la Misma Institución. Asistente de investigación en el Departamento de Economía de la Universidad EAFIT. Correo electrónico: sgomezca@eafit.edu.co

<sup>2</sup> Magister en Economía (Ruca, Amberes, Bélgica) y Especialista en Política Económica (Universidad de Antioquia, Medellín). Director Grupo de Estudios en Economía y Empresa, de la Universidad EAFIT (Medellín-Colombia). Correo electrónico: ajarami@eafit.edu.co

## Introducción

Las encuestas de opinión empresarial han adquirido una importancia creciente como instrumentos de predicción y análisis de la coyuntura económica, pues sus resultados preceden a las estadísticas oficiales. Este fenómeno permite formularse dos preguntas de investigación, claramente interrelacionadas entre sí; en primer lugar, ¿crean las expectativas empresariales la coyuntura económica?. En segundo lugar, ¿qué factores determinan la formación de estas expectativas?.

La primera pregunta es relevante al considerar que las acciones empresariales, en particular sobre inversión y empleo, están basadas en sus previsiones del futuro; la divulgación de resultados de encuestas de opinión sectoriales, dentro de un comportamiento racional, inciden en la formación de expectativas y, por ende, en la toma de decisiones actuales. Es decir, a manera de boomerang, las encuestas parecen determinar la coyuntura económica, entendida como el conjunto de fenómenos que explican la evolución reciente, de muy corto plazo (último año), de una economía y permiten prever sus tendencias inmediatas (año siguiente).

Por otra parte, la segunda pregunta, hace alusión a los elementos que sustentan las respuestas dadas por los empresarios a las cuestiones relativas al comportamiento futuro de su empresa. Se trata de conocer los aspectos que explican el carácter positivo o negativo de sus respuestas frente a las tendencias esperadas de algunos de sus indicadores empresariales. También, bajo esta perspectiva, cabe pensar que aquellos factores que determinan la formación de expectativas conllevan a crear la coyuntura económica, bajo el efecto de bola de nieve: actitudes de optimismo generarán respuestas positivas y podrán contagiarse a otros empresarios, contribuyendo a una coyuntura de auge económico; mientras que el pesimismo se comportaría de manera inversa.

Este artículo presenta las respuestas logradas mediante el análisis de las encuestas de opinión de empresarios industriales y de cifras estadísticas oficiales para Colombia. Para ello, se utilizaron datos de la Muestra Mensual Manufacturera (MMM) del Departamento Nacional de Estadística (DANE), la cual mide la actividad industrial del país mediante la estimación de indicadores de producción, ventas y empleo, de este sector. Por su parte, para las expectativas y demás variables de opinión, se utilizaron las series de la Encuesta de Opinión Industrial Conjunta (EOIC), realizada mensualmente por un conjunto de gremios empresariales, encabezados por la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), que incluye, además, ACICAM, ACOPLASTICOS, ANDIGRAF, ANFALIT, CAMACOL, ICPC y la Cámara Colombiana del Libro.

Además de esta introducción, el texto consta de las siguientes secciones: en la primera se hacen algunas consideraciones sobre el concepto de coyuntura económica; en la segunda se realiza un análisis exploratorio, de carácter preliminar, para hallar interrelaciones entre las expectativas consignadas en la EOIC y algunas variables industriales (producción, ventas y empleo); en la tercera se presentan los tests de causalidad con el fin de determinar si las expectativas causan o no las coyunturas; en la cuarta se analizan los determinantes de la generación de expectativas. La quinta muestra la forma en que pueden utilizarse las expectativas y los resultados de las encuestas de opinión en indicadores líderes y por último se concluye.

## **1 La teoría económica de la coyuntura**

La coyuntura se define como el conjunto de fenómenos económicos interdependientes que caracterizan -en un momento dado- la situación global de una economía (Dupriez, 1996). La expresión, “en un momento dado”, remite a la temporalidad de la coyuntura y, en particular, a su naturaleza variable y transitoria; lo que la contrapone a los elementos estructurales, relativamente estables a lo largo del tiempo.

Una mejor comprensión de lo que significa “en un momento dado”, puede lograrse cuando se tiene en cuenta que “el estudio de la coyuntura se define como la estimación y el análisis de la dinámica económica reciente (entre 6 meses y un año) y la previsión de esa dinámica en un horizonte de similar duración” (Fayolle, 1987, p. 24, traducción libre). Por su capacidad de explicar la situación global de la economía, la coyuntura tiene, entonces, carácter macroeconómico.

El análisis de la coyuntura constituye una rama particular de la ciencia económica, pues se construye mediante la conjugación de elementos teóricos con la observación inmediata de la realidad; es decir, no recurre al uso de series cronológicas sino de la evidencia empírica más reciente. Por ello, puede decirse que “la teoría coyuntural propone una visión sistémica de la realidad por la doble dimensión macroeconómica y dinámica de los hechos observados” (Dupriez, 1996, p. 10, traducción libre).

Entre la evidencia empírica, el análisis coyuntural incluye las opiniones y expectativas de los empresarios; las primeras apuntan a describir el estado de distintas variables microeconómicas, cuya agregación da cuenta del estado que atraviesa un sector o la economía en su conjunto, como son: evolución de las ventas, del grado de uso de la capacidad instalada, de los inventarios y del empleo. Por su parte, las expectativas de los empresarios permiten hacer inferencias sobre las tendencias futuras de la situación económica; es decir, de alguna manera, determinan la evolución de la coyuntura.

Aparece, entonces, un problema de causalidad, que obliga a identificar las relaciones entre coyuntura actual, expectativas empresariales y coyuntura futura. Un primer supuesto sería que la coyuntura actual determina las expectativas empresariales y, por ello, cabría pensar en un movimiento en espiral, que tendría un carácter virtuoso si la economía atraviesa un momento de auge, pero que sería negativo si el estado actual fuese de recesión. Si se invalida este supuesto, la pregunta se remitiría al origen de las expectativas empresariales, a indagar por la nula o baja incidencia de la coyuntura presente y a conocer la incidencia de estas expectativas en la evolución futura de la economía.

## **2 Análisis exploratorio preliminar**

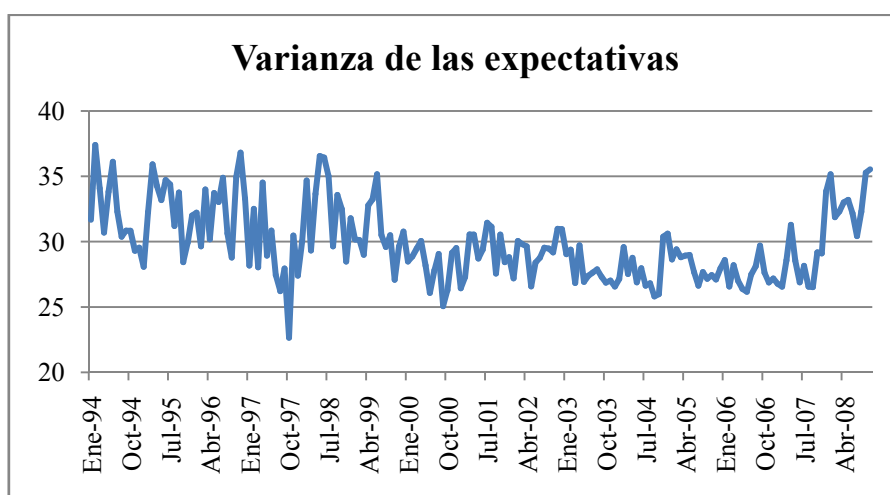
Los datos utilizados en este ejercicio proceden de la Muestra Mensual Manufactura (MMME) del DANE y de la Encuesta de Opinión Industrial Conjunta (EOIC). Ambas series están disponibles desde enero de 1990; las variables de la MMM (producción, ventas y empleo) están construidas en números índices; mientras que las series de la EOIC (producción, ventas, utilización de la capacidad instalada, inventarios altos, pedidos regulares o bajos, situación de la empresa, problemas de demanda y de cartera) se definen como porcentajes de respuestas. Las apreciaciones sobre el desempeño futuro

de las empresas (expectativas de los encuestados) están disponibles desde enero de 1994; mientras que las opiniones sobre problemas de rentabilidad, se encuentra desde junio del mismo año. En el Anexo 1 se presentan las definiciones de cada variable y en el Anexo 2 las pruebas de raíces unitarias para aquellas que las requerían (producción, ventas, empleo y expectativas).

Conviene, antes de entrar en el análisis de la relación existente entre expectativas y variables de la MMM, estudiar un poco la serie de expectativas, especialmente su volatilidad, dado que ella será importante a la hora de estimar modelos para esta variable. Utilizando la siguiente ecuación, donde  $f$  representa el porcentaje de respuestas positivas (+), según las cuales las expectativas para los próximos seis meses son mejores; y negativas (-), según las cuales las expectativas para los próximos seis meses son peores, se encontró la varianza de esta respuesta en cada mes.

$$S^2 = [f_+ + f_- - (f_+ - f_-)^2] \times 100 \quad (1)$$

**Gráfico No. 1**



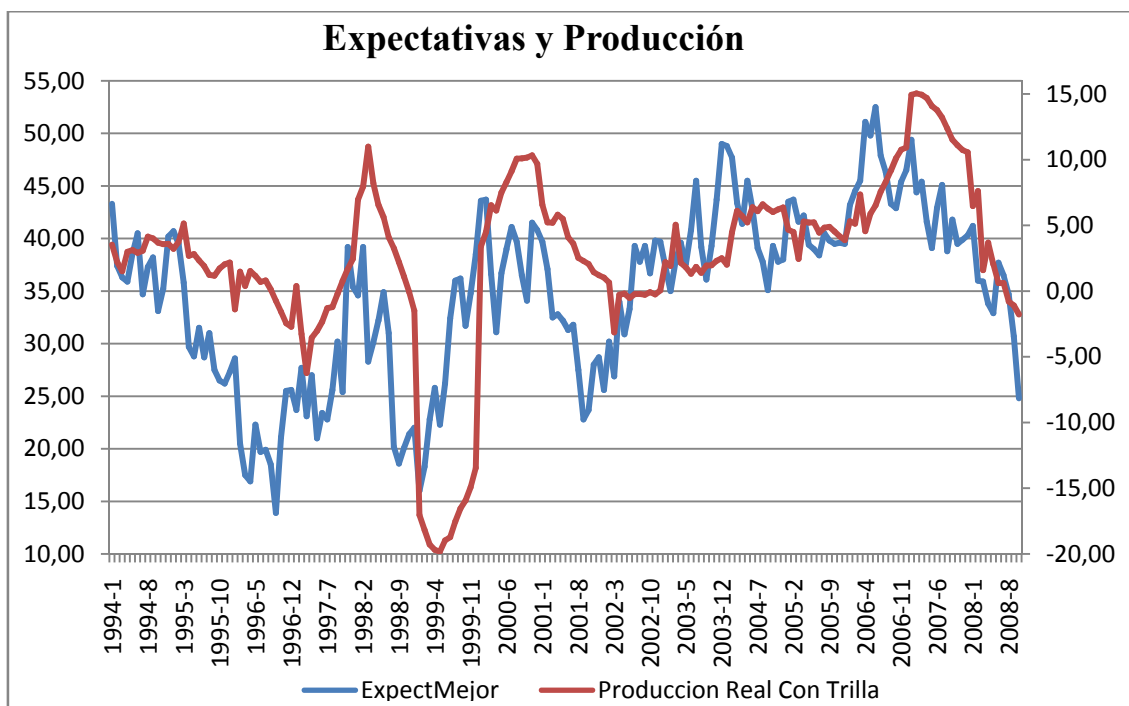
Datos: ANDI. Construcción propia

En el gráfico anterior se identifican tres fases coyunturales muy marcadas, de acuerdo con la volatilidad de las expectativas. La primera corresponde al período 1994-2000, en el cual se observa una alta volatilidad; la segunda, entre 2000 y 2007, de una menor volatilidad y la tercera, marcada por un nuevo incremento en la volatilidad de las expectativas empresariales, habría comenzado en el primer trimestre del 2008. Esto sugiere que, durante periodos de crisis como los años 1998 - 1999 (la crisis económica más importante del país hasta ese momento) y 2008 (debido a la crisis financiera), o durante los de gran incertidumbre económica como los de mediados de los años 90, se genera una notoria dispersión entre las apreciaciones de los empresarios sobre el futuro económico, lo que se traduce en unas expectativas muy volátiles. Por el contrario, en el periodo 2000 – 2007, caracterizado por un crecimiento económico alto y sostenido, la varianza de las expectativas disminuyó sustancialmente.

Ahora, al analizar la relación existente entre las expectativas y las variables de la MMM (se centró el análisis en la producción, ventas y empleo con trilla de café, puesto que para el periodo estudiado no hay una diferencia considerable entre las variables con y sin ella), se encontró que las gráficas evidencian una precedencia de las primeras

respecto a las segundas, sugiriendo de alguna forma que puede existir la relación causal buscada.

Gráfico No. 2



Datos: ANDI, DANE. Construcción propia

En otras palabras, expectativas empresariales e indicadores de la muestra mensual manufacturera guardan entre sí una relación procíclica; sus fluctuaciones temporales coinciden en el sentido ascendente o descendente, si bien las primeras anticipan a las segundas, tanto en lo que concierne a la producción como en lo relativo a las ventas industriales. Bajo el supuesto que los giros de ambas series (expectativas e indicadores de la MMM) reflejan el comportamiento cíclico de la economía, o, al menos, del sector industrial, cabe pensar que las expectativas constituyen una serie procíclica adelantada, mientras que los datos de la MMM serían procíclicos y coincidentes.

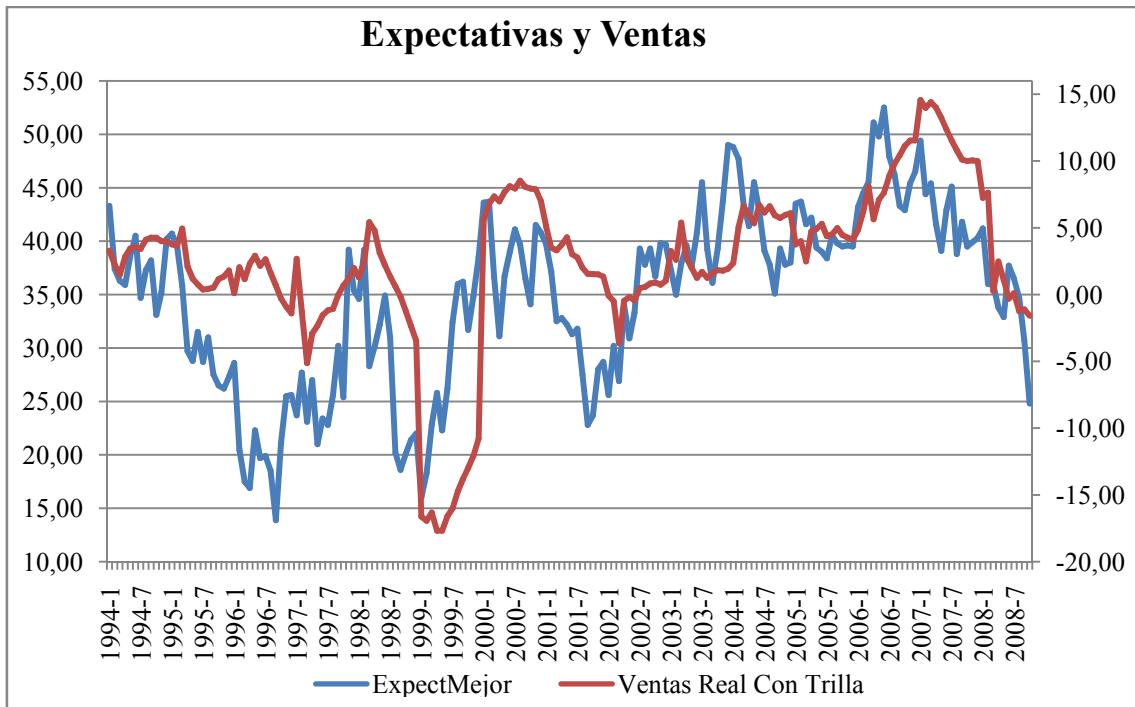
En el gráfico 2, puede establecerse una diferencia temporal cercana a 3 meses; mientras que en el gráfico 3, sobre ciclicidad de expectativas y ventas, sería de 2 meses el anticipo de las primeras sobre las segundas.

Si bien estos hallazgos no responden de manera categórica y unívoca la pregunta formulada en este trabajo, sí constituyen elementos claros para pensar que las expectativas pueden crear la coyuntura económica (o, al menos, que las expectativas de los empresarios son correctas, cuestión que se discutirá posteriormente).

Esta afirmación queda reforzada con el gráfico 4, en el que se presentan las correlaciones cruzadas entre el crecimiento de expectativas y producción. En efecto, se constató la existencia de una correlación (con rezagos) positiva entre ambas; así, las expectativas parecen estar alta y positivamente relacionadas con la producción en el intervalo de tiempo de la pregunta de la EOIC (6 meses). Vale aclarar que las relaciones

negativas, pueden deberse en gran medida a ciclos estacionales o económicos presentes en las series, especialmente de la producción.

**Gráfico No. 3**



Datos: ANDI, DANE. Construcción propia

**Gráfico No. 4**

Correlaciones cruzadas ventas y expectativas  
(Datos en crecimiento año corrido)

DLNEM,DLNY(-i)	DLNEM,DLNY(+i)	i	lag	lead
		0	-0.0028	-0.0028
		1	-0.0269	-0.1543
		2	0.1387	-0.0923
		3	0.0774	0.1595
		4	-0.0012	0.1261
		5	-0.0855	0.0220
		6	-0.1224	0.0516
		7	0.0206	-0.1857
		8	0.1166	0.0461
		9	0.1013	0.0971
		10	-0.1775	0.0100
		11	-0.1218	0.1247
		12	-0.0535	-0.0749
		13	-0.0056	-0.1541
		14	0.0996	-0.1214
		15	-0.0092	0.1077
		16	-0.0305	0.0891
		17	-0.0354	0.0224
		18	-0.0257	-0.0685

Las relaciones con otras variables también fueron estudiadas: desempleo, IPC, IPP y capacidad instalada no presentaron ningún patrón claro; las tres primeras debido a que representan el comportamiento económico general; mientras que las expectativas sólo del sector industrial (que no tiene la misma importancia de hace unos años en el agregado económico colombiano). Sin embargo, inventarios y pedidos sí mostraron un patrón: precedencia y sentido contrario. Esto último es bastante importante a la hora de buscar los determinantes de las expectativas, puesto que aquellas variables que presenten una alta correlación, y precedencia o coincidencia con ellas, son las que posiblemente sean significativas en tales modelos.

Aunque también se analizaron grupos de variables que no incluían las expectativas, como la falta de demanda e inflación, no se encontraron resultados significativos para ser mencionados en este trabajo.

Con base en los gráficos anteriores, este análisis exploratorio, de carácter preliminar, se puede concluir que las expectativas empresariales (registradas en la EOIC) preceden temporalmente a la producción y a las ventas de la MMM, lo que sugiere la existencia de una relación de causalidad de la primera en las segundas.

Por otro lado, inventarios y pedidos son candidatos a ser series que expliquen la formación de expectativas, puesto que presentan precedencia y/o coincidencia. En las próximas secciones se formalizarán estas ideas mediante modelos econométricos.

### **3 Tests de Causalidad**

A la hora de probar causalidad los tests más utilizados son los de Granger (1969) y Sims (1972), el primero basado en el mejoramiento de la predicción de una variable al considerar otra, y el segundo en la precedencia temporal de una respecto a otra. Sin embargo, ambos basan sus pruebas en que las variables sean estacionarias, cualidad que no tienen las variables acá consideradas (índices de producción, ventas y empleo de la MMM y expectativas de la EOIC). En caso de no serlo, una solución es diferenciar las series y correr los test sobre las series resultantes; sin embargo, algo de información relevante puede perderse en el proceso (para una discusión detallada véase Zapata et al. (1988)). Una segunda solución es utilizar el procedimiento de Toda y Yamamoto, como es explicado en Frimpong y Oteng-Abayie (2006), en el que no importa el orden de integración de las variables, o si éstas están cointegradas o no. A continuación se presentarán las especificaciones de cada uno de ellos.

#### **3.1 Test de causalidad de Granger**

La definición de causalidad de Granger (Granger, 1969) es que, dadas dos variables  $x$  e  $y$ , se dice que la segunda causa la primera si la varianza del error del predictor óptimo de la primera disminuye al incluir la segunda. Es decir, si  $\sigma^2(x|B)$  es la varianza del error de predicción,  $\varepsilon(x|B)$ , al utilizar el predictor óptimo  $P(x|B)$  (predicción de  $x$  utilizando el conjunto de información  $B$  que contiene información pasada) entonces  $y$  causa a  $x$  si

$$\sigma^2(x|B) < \sigma^2(x|B-y)$$



Donde  $B-y$  denota el conjunto  $B$  sin la variable  $y$ .

En el caso en el que se consideren dos variables solamente, como en el presente trabajo, la forma de indagar por las relaciones de causalidad es estimando un VAR y haciendo pruebas de significancia conjunta por los coeficientes. Así, en el siguiente caso

$$\begin{aligned}x_t &= \sum_{j=1}^m a_j x_{t-j} + \sum_{j=1}^m b_j y_{t-j} + \varepsilon_t \\y_t &= \sum_{j=1}^m c_j x_{t-j} + \sum_{j=1}^m d_j y_{t-j} + \eta_t\end{aligned}\tag{2}$$

Donde los supuestos básicos de un VAR se deben cumplir, se dice que  $y$  causa a  $x$  si algún  $b$  es diferente de cero, y  $x$  causará  $y$  si algún  $c$  es diferente de cero. Si la causalidad se da en ambos sentidos, se dice que hay retroalimentación. En algunos casos, será necesario introducir otras variables, como dummies estacionales o dummies por cambios estructurales.

### 3.2 Test de causalidad de Sims

El propósito de este test es examinar causalidad unidireccional, estimando una ecuación de  $y$  en función de valores pasados suyos y de valores pasados y futuros de  $x$ . De esta forma, si los valores futuros de  $x$  son no significativos, entonces la variable  $y$  no causa a  $x$ . Si los  $c$  son no significativos en la siguiente ecuación, entonces  $y$  no causa a  $x$ .

$$y_t = \sum_{j=1}^p a_j y_{t-j} + \sum_{j=1}^q b_j x_{t-j} + \sum_{j=1}^r c_j x_{t+j} + \varepsilon_t\tag{3}$$

Al igual que en el caso del test de Granger, esta ecuación puede incluir dummies (como en Sims (1972) o incluso efectos ARCH (Cheung y Fujii, 2000)).

### 3.3 Test de causalidad de Toda y Yamamoto

Este test es para variables no estacionarias, con las que no se pueden aplicar los test anteriores, a no ser que se diferencien. La idea es no tener que preocuparse por si las variables están cointegradas, sino sólo por su grado de integración. Hay que estimar un VAR de  $k+d$  rezagos, en el que  $k$  es la cantidad óptima (escogida por algún criterio como Akaike) y  $d$  es el orden de integración mayor presente en las variables a considerar. Igualmente se hacen pruebas de insignificancia conjunta sobre los primeros  $k$  coeficientes de la variable independiente (para la ecuación considerada) rezagada, que tiene una distribución chi-cuadrada con  $k$  grados de libertad.

### 3.4 Tests con producción, ventas, empleo y expectativas

En esta sección se pretende realizar diferentes tests para las variables de la MMM y las expectativas. Debido a que las primeras presentan comportamiento estacional, se decidió realizar dos estimaciones diferentes en cada caso, una en la que se desestacionalizó primero la serie (utilizando el census x12 después de identificar la presencia de una estacionalidad determinística, como se muestra en el Anexo 3), y luego

se tomaron logaritmos y primeras diferencias; y otra en la que se tomaron logaritmos y primeras diferencias y, además, se incluyeron dummies estacionales.

### 3.4.1 Test de Granger

En esta sección se muestran los resultados del test de Granger tanto para las variables desestacionalizadas como las estacionales. En la Tabla 1 se presentan los siguientes resultados: rezagos óptimos, variables exógenas (donde la dummy “DummyYYYYM” es uno en el mes M del año YYYY y cero en el resto del periodo, las variables dummies incluidas son 11, de febrero a diciembre) y el p-value al imponer restricciones sobre los coeficientes de una y otra variable.

De acuerdo con los valores de la tabla, las expectativas siempre causan -en el sentido de Granger- a las variables de la MMM, mientras que, en sentido opuesto, sólo parece que las ventas y el empleo causan las expectativas; lo que sugiere que los empresarios podrían formar sus expectativas, entre otras cosas, con base en su percepción sobre el estado de las ventas y del empleo en los últimos seis meses.

**Tabla No. 1**  
**Resultados del test de Granger**

	Y	Y desestacio- nalizada	V	V desestacio- nalizada	L	L desestacio- nalizado
Em→X p-value	0.0034	0.0085	0.0033	0.0325	0.0007	0.0001
X→Em p-value	0.4979	0.1151	0.0850	0.0345	0.0493	0.0637
Rezagos	8	6	6	6	8	8
Variables exógenas	Constante Dummies estacionales Dummy 20081	Constante Dummy 20083 Dummy 20024 Dummy 20023	Constante Dummies estacionales Dummy 20083 Dummy 19988	Constante Dummy 20083 Dummy 20024 Dummy 20023 Dummy 19991	Constante Dummies estacionales Dummy 19991 Dummy 19988	Constante Dummy 19991 Dummy 19978

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados econométricos.

Cabe anotar, sobre las cantidades óptimas de rezagos, que ninguno de los hallados es superior a los ocho meses; resultado éste que se ajusta a la definición de coyuntura, como el análisis de la dinámica económica reciente (entre 6 meses y un año) y la previsión de esa dinámica en un horizonte de similar duración. Sin embargo, también debe precisarse que la pregunta en la EOIC, sobre expectativas, se refiere a los próximos seis meses; por ello, no se esperaría la aparición de rezagos muy superiores a este lapso.

Este resultado, de acuerdo con la evidencia empírica analizada, permite colegir que los empresarios formulan sus expectativas -sobre el comportamiento de sus empresas durante los próximos 6 meses-, con base en la información disponible sobre el semestre

anterior; al hacerlo, de alguna manera, sus expectativas se convierten en acciones y, como tales, terminarían generando la coyuntura del período siguiente.

### 3.4.2 Test de Sims

En esta sección se presentan los resultados del test de Sims, en los que los rezagos óptimos se han escogido de forma que se minimice el criterio de Akaike. Los resultados se presentan en dos tablas, en la primera, Tabla 2, están las estimaciones de regresar las expectativas en términos de sus rezagos y valores pasados y futuros de la variable de la MMM.

Como puede verse, y acorde con los resultados encontrados con el test de Granger, las expectativas causan, en todos los casos, las otras variables (sólo en el caso de las ventas las causan al 10%). Como puede verse en la mayoría de las estimaciones fue necesario corregir efectos GARCH, debido a agrupaciones de volatilidades de las expectativas, al principio del periodo.

**Tabla No. 2**  
**Causalidad de expectativas a variables de la MMM**  
**Resultados del test de Sims usando criterio de Akaike**

	Y	Y desestacionalizada	V	V desestacionalizada	L	L desestacionalizado
Em→X p-value	0.0018	0.0000	0.0514	0.0081	0.0201	0.0000
Rezagos variable dependiente	9	5	8	6	5	8
Rezagos variable independiente	6	1	4	6	1	8
Rezagos futuros	2	6	4	8	4	6
VARIABLES EXÓGENAS		Dummy 199711	Dummy 19991 Dummy 19988 Dummy 199711 Dummy 19962	Dummy 199711	Dummy 19988 Dummy 199711 Dummy 19962	
Correcciones adicionales	GARCH(1,1)	GARCH(2,1)	GARCH(1,1)	GARCH(1,1)	GARCH(3,3)	

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados econométricos

Por su parte, en la Tabla 3 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan las estimaciones de regresar las variables de la MMM en función de su historia, los rezagos de las expectativas y valores futuros de ellas. A diferencia del test de Granger sólo hay una ligera evidencia que ventas y producción causen las

expectativas. Cabe anotar que las dummies estacionales fueron significativas cuando la variable no había sido desestacionalizada.

**Tabla No. 3**  
**Causalidad de variables de la MMM a expectativas empresariales**

	Y	Y desestacio- nalizada	V	V desestacio- nalizada	L	L desestacio- nalizado
X→Em p-value	0.2015	0.0408	0.0791	0.4026	0.7902	0.1962
Rezagos variable dependiente	12	2	12	7	12	5
Rezagos variable independiente	6	7	6	6	10	6
Rezagos futuros	12	10	11	8	1	9
Variables exógenas	Dummies estacionales	Dummy 20054 Dummy 20024 Dummy 20023	Dummies estacionales Dummy 20054 Dummy 20024	Dummy 20054 Dummy 20024 Dummy 20023 Dummy 19973	Dummies estacionales Dummy 19991	Dummy 19991 Dummy 19978
Correcciones adicionales				ARCH(1)		

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados econométricos

### 3.4.3 Test de Toda y Yamamoto

Finalmente, y con el propósito de realizar una prueba de causalidad con las variables en niveles, y así no perder información relevante al diferenciarlas, se estimaron VAR's sobreestimados como lo propone esta metodología. Se espera que de esta forma se tengan nociones más claras sobre la causalidad de las expectativas sobre las variables de la MMM (enfoque de esta sección). Para este caso se incluyeron las variables estacionales en los casos que las variables de la MMM no hayan sido desestacionalizadas. Además, los tests de raíces unitarias mostraron que las cuatro variables son integradas de orden uno, por lo que los VARs tendrán un rezago más del óptimo.

Según la Tabla 4, los rezagos óptimos en estos casos son mucho menores que en los tests en los que las variables estaban diferenciadas. Sin embargo, en este caso están acordes a la regla de Luketpohl para determinar rezagos máximos (los VARs estimados

eran de un rezago más que el óptimo). Según este test las expectativas de los empresarios, reflejadas en la EOIC, causan la producción y las ventas, mas no el empleo. Este hecho contradice en cierta medida los tests de Sims y Granger que presentaban evidencia que esta última también era causada por las expectativas.

Por otro lado, en cuanto a la causalidad de las variables de la MMM sobre las expectativas, en ningún caso se encuentra evidencia que lleve a rechazar la hipótesis de no causalidad. Este hecho, acorde con la mayoría de resultados de los tests tradicionales, lleva a pensar que las causas de las expectativas se encuentran fuera de este grupo de información.

**Tabla No. 4**  
**Resultados del test de Toda y Yamamoto**

	Y	Y desestacio- nalizada	V	V desestacio- nalizada	L	L desestacio- nalizado
Em→X p-value	0.0067	0.0208	0.0298	0.0045	0.4828	0.0930
X→Em p-value	0.5036	0.0590	0.2828	0.0951	0.2587	0.0779
Rezagos óptimos	3	3	2	3	1	1

### 3.5 Conclusiones sobre causalidad

Se han realizado test de Granger y Sims para las variables de la MMM y las expectativas de la EOIC, desestacionalizando y sin desestacionalizar las primeras. Al respecto, no parece haber diferencias importantes, puesto que sólo en el caso del test de Sims -sobre la producción como variable dependiente- se obtuvieron resultados completamente diferentes; esto indica que la relación (o la falta de ella) no se encuentra en el factor estacional de las series de la MMM.

Sobre la causalidad de las variables de la MMM y las expectativas no se lograron resultados consistentes entre los diferentes tests. Mientras el de Granger sugiere que sólo ventas y empleo causan esta variable, el de Sims indica que ninguna de ellas lo hace y sólo tal vez la producción (al ser desestacionalizada).

Por su parte el de Toda y Yamamoto presenta grandes diferencias entre las series estacionales y no estacionales, pues, en las últimas, las variables de la MMM parecen causar las expectativas.

Respecto a la pregunta de investigación que originó este trabajo, es claro que tanto el test de Granger como el de Sims y Toda y Yamamoto (para las series desestacionalizadas y estacionales) sugieren que las expectativas causan las variables producción, ventas y empleo de la MMM.

Aunque esto lleva a pensar que las expectativas de los empresarios pueden causar la coyuntura industrial, debe considerarse también la posibilidad que éstos formulen expectativas adecuadas sobre el futuro del sector, y que la relación que aparece en estos

tests no es más que una muestra de ello y no una de causalidad entendida de la manera usual.

#### **4 Formación de expectativas**

A partir de la conclusión de la sección anterior, en el sentido que la estrecha correlación entre indicadores de expectativas empresariales e indicadores del sector manufacturero podría leerse como una adecuada formación de expectativas, más que como una determinación de la coyuntura por estas últimas, se decidió analizar el proceso de formación de expectativas.

Para ello, se partió del supuesto que las opiniones favorables o desfavorables sobre el futuro de la empresa dependían de los resultados alcanzados en otras variables incluidas en la propia encuesta y de la información suministrada al DANE para establecer los indicadores de la Muestra Mensual Manufacturera.

El análisis se realizó con base en cuatro elementos: un modelo de expectativas adaptativas, para verificar si éstas se forman con base en la experiencia y el error anteriores; un modelo ARMA, un modelo ARDL y un examen de la variable “Situación de la empresa”, incluida en la EOIC.

##### **4.1 Expectativas adaptativas**

Para comenzar a indagar sobre la formación de las expectativas de los empresarios que responden la EOIC, se realizó un primer ejercicio con expectativas adaptativas. Dada la especificación general

$$x_t^e - x_{t-1}^e = \alpha(x_{t-1}^e - x_{t-1}) \quad (4)$$

Según la cual el cambio en las expectativas es proporcional al error cometido en el periodo anterior.

En el caso de la EOIC, se consideraron las expectativas o pronósticos sobre comportamientos futuros de la producción, las ventas y el empleo de la industria manufacturera. De acuerdo con la definición de la ecuación 4, se espera que  $\alpha > 0$ , puesto que la corrección debe ser directamente proporcional al error cometido.

En los tres casos, hubo que corregir por efectos GARCH, siendo necesario estimar simultáneamente un GARCH(1,1), además de la ecuación 4. Sin embargo, en ninguno de ellos, ni antes ni después de corregir estos efectos, se encontraron valores alfas significativos, lo que indica que las expectativas o pronósticos contenidos en la EOIC no siguen este modelo.

##### **4.2 ARMA**

Dado que las expectativas no parecen ser adaptativas, en este apartado se tratarán de modelar como un proceso ARMA; es decir, que dependen de las expectativas pasadas y de choques aleatorios. Se obtuvo un proceso en el que se hace evidente la

“estabilización” que ocurre cada cinco periodos. A continuación se muestra la ecuación, con los errores estándar en paréntesis.

$$D(LNEM) = -0.00493 - AR(5)*0.57665 + MA(5)*0.81010 \quad (5)$$

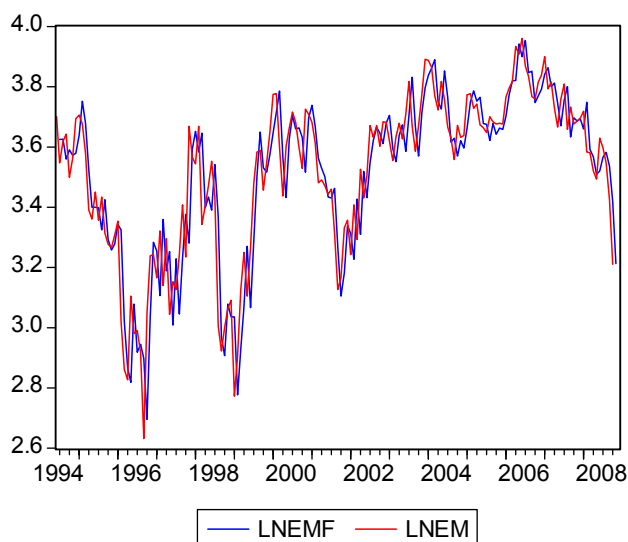
(0.009)                      (0.101)                      (0.059)

$$GARCH = 0.00042 + 0.10816*RESID(-1)^2 + 0.86450*GARCH(-1)$$

(0.000)      (0.059)                      (0.075)

En el Gráfico 6, se presenta el ajuste del modelo, donde LNEMF es la proyección. Es claro que este es un modelo adecuado para las expectativas, puesto que recoge los movimientos de esta variable. Puede pues concluirse que las expectativas dependen de su valor cinco meses antes, al igual que el choque aleatorio. En cuanto a su varianza, depende de un proceso GARCH(1,1), evidenciando la persistencia en su volatilidad.

**Gráfico No. 6**  
**Ajuste ARMA de las expectativas empresariales en la EOIC**



Fuente: Construcción propia con datos de la EOIC

### 4.3 ARDL

Un Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos (ARDL) supone la existencia de rezagos en la transmisión de los impactos de una variable sobre otra. Para este caso, se construyó un modelo en el que las expectativas dependen tanto de los valores actuales de algunas variables como de sus valores rezagados, bajo el supuesto que los empresarios forman sus expectativas con información sobre la situación actual, pero considerando también la anterior.

Es decir, en este modelo las expectativas son el resultado del análisis de información nueva y antigua; la información nueva corresponde a la consideración de variables de la EOIC distintas a los datos sobre expectativas, mientras que la antigua corresponde a los rezagos de estos últimos datos.

Para el efecto, se consideraron hasta seis rezagos, teniendo en cuenta que los datos son mensuales y que no se pueden perder muchos grados de libertad. Se definieron, a priori, las variables que podrían incidir en las expectativas de los empresarios: Inventarios altos, Pedidos regulares o bajos y Capacidad utilizada. Ésta última no resultó significativa, en ninguno de sus rezagos.

Después de hacer las respectivas pruebas, se estimó un ARDL con las siguientes características: los coeficientes de los rezagos de la variable Pedidos son iguales, como se ve en la ecuación, y los de la variable Inventarios fueron estimados mediante un polinomio de Almon de grado 2, para evitar problemas de multicolinealidad.

También se debió estimar un GARCH para corregir efectos ARCH en los residuales. Según la ecuación 6, y, cómo era de esperarse, la relación entre las expectativas y los inventarios altos y los pedidos bajos es negativa; de esta forma, un aumento en cualquiera de las variables en 1%, generará más o menos una disminución del 0.08% en las expectativas en el mismo periodo.

En cuanto a los efectos de largo plazo, la elasticidad de los inventarios es aproximadamente - 0.887% mientras que la de pedidos es el -0.524%, lo que evidencia una mayor dependencia respecto a los primeros que frente a los últimos. En cuanto a la parte auto regresiva de la ecuación como en el ARMA hay un proceso estabilizador en las expectativas.

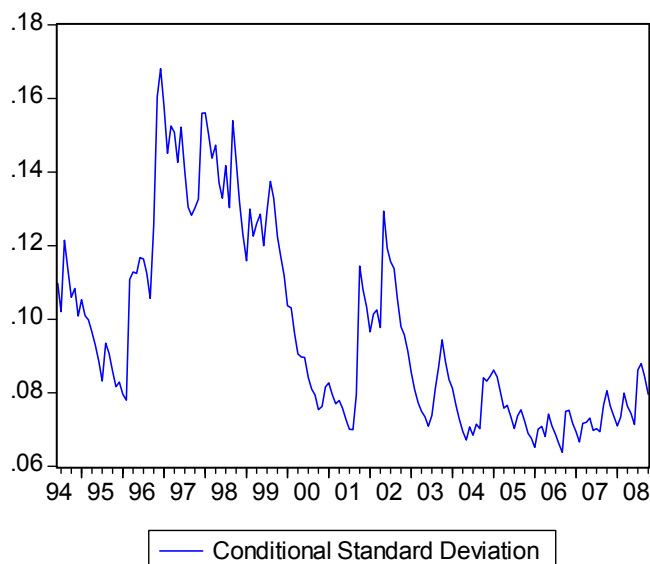
$$\begin{aligned}
 DLNEM = & -0.00610 - 0.34992*DLNEM(-1) - 0.38142*DLNEM(-2) - \\
 & 0.30906*DLNEM(-3) \\
 & \quad (0.007) \quad (0.071) \quad (0.077) \quad (0.076) \\
 & - 0.18440*DLNEM(-4) - 0.08734*( DLNP + DLNP(-1) + DLNP(-2) + \\
 DLNP(-3) & \\
 & \quad (0.070) \quad (0.019) \\
 + DLNP(-4) + DLNP(-5) ) & - 0.08128*DLNI - 0.19308*DLNI(-1) - \\
 & \quad (0.040) \quad (0.036) \\
 0.24115*DLNI(-2) - 0.22547*DLNI(-3) & - 0.14607*DLNI(-4) \\
 & \quad (0.043) \quad (0.043) \quad (0.045)
 \end{aligned} \tag{6}$$

$$\begin{aligned}
 GARCH = & 0.00047 + 0.12846*RESID(-1)^2 + 0.82131*GARCH(-1) \\
 & \quad (0.001) \quad (0.081) \quad (0.117)
 \end{aligned}$$

En el Gráfico 7 se muestra la desviación estándar pronosticada por el GARCH(1,1) estimado para este modelo con el fin de corregir efectos ARCH. Es importante anotar que los periodos de alta volatilidad corresponden a épocas de crisis, y que en los años 2006 y 2007, caracterizados por el buen desempeño de la economía, la desviación estándar ha sido la más baja en 14 años.



**Gráfico No. 7**  
**Desviación estándar de las expectativas**  
**Modelo Garch(1,1)**



#### 4.4 Análisis de la variable “Situación de la empresa”

Suponiendo que las expectativas están en gran medida determinadas por la “situación actual de la empresa”, se puede analizar la última con el fin de concluir sobre la primera. Así, si la situación de la empresa depende principalmente de los inventarios, entonces podría pensarse que las expectativas también. Esto se hizo construyendo indicadores de confianza, siguiendo las recomendaciones de Gallardo y Pedersen (2008).

Para examinar el peso que la variable “situación de la empresa”, de la EOIC, pudiese tener en la respuesta a la pregunta sobre expectativas, se construyeron indicadores de confianza, siguiendo las recomendaciones de Gallardo y Pedersen (2008)<sup>3</sup>.

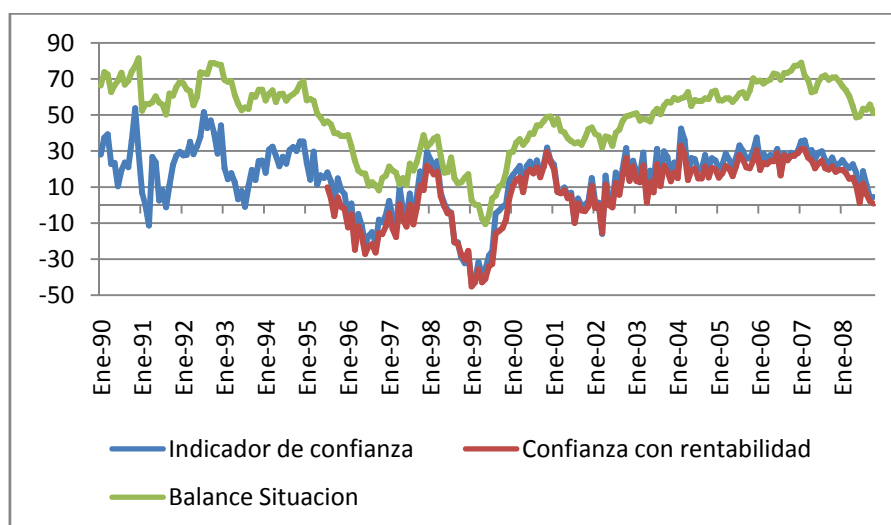
El primer indicador de confianza incluyó producción, ventas, inventarios y pedidos; y al segundo se le adicionó rentabilidad (todos en saldos, respuestas positivas menos negativas, no como en los ejercicios anteriores en los que se incluía una de las dos, para inventarios y pedidos). Ambos se obtuvieron como promedios simples de estas variables; sin embargo, a pesar de la simplicidad de su construcción, estos indicadores

<sup>3</sup> Los indicadores de confianza se construyen mediante variables de las encuestas de opinión y sirven como indicadores líderes de la situación económica. Constan básicamente de un promedio simple o ponderado de variables de esas encuestas. Este tipo de indicadores pueden ser comparados con el balance de Situación de la Empresa (EOIC), con el fin de determinar a qué variables se les da más peso a la hora de contestar dicha pregunta.

reproducen de buena forma la serie “Situación de la empresa”, como se muestra en la Fuente: Construcción propia con datos de la EOIC

Además de seguir los movimientos de la variable en cuestión, cuando se incluye rentabilidad, el comportamiento del indicador permanece prácticamente inalterado, lo cual implica que la situación sí parece ser un promedio de las variables consideradas y que las respuestas a rentabilidad no parecen aportar mucho al análisis.

**Gráfico No. 8**  
**Indicadores y situación de la empresa**



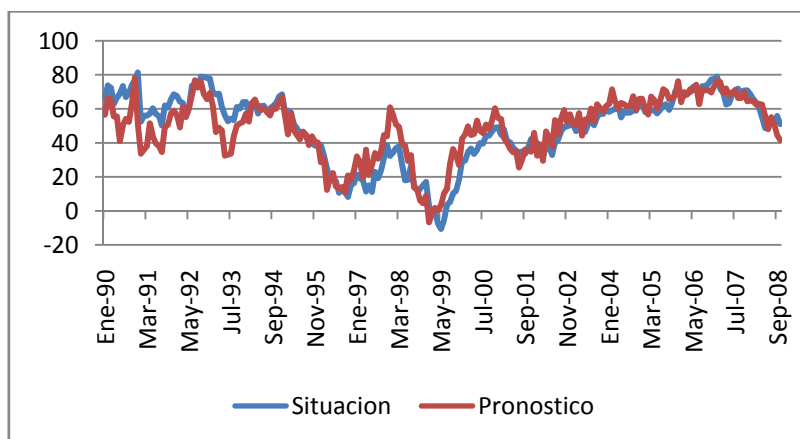
Fuente: Construcción propia con datos de la EOIC

Dado que el ajuste no es perfecto, se procedió a estimar una regresión para encontrar las ponderaciones de las variables incluidas en los indicadores. De esta forma, se encontraría la variable de mayor incidencia en este indicador.

Al estimar la regresión con producción, ventas, inventarios y pedidos, se encontró que la segunda no era significativa y que la que más peso tenía era pedidos (casi la mitad), seguida por inventarios con el 33% y producción con el 17%.

En la el Gráfico 9, se presentan los resultados en los que, claramente, hay un buen ajuste entre el modelo y la serie real.

**Gráfico No. 9**  
**Situación y pronóstico sin rentabilidad**



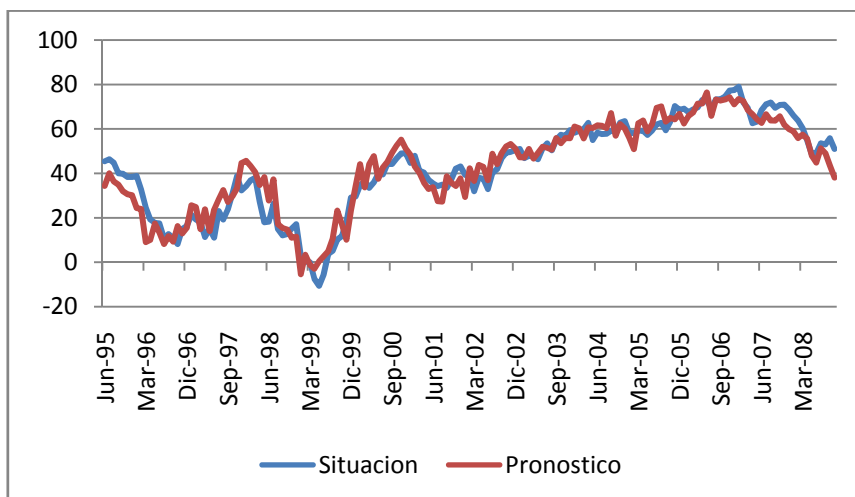
Fuente: Construcción propia con datos de la EOIC

Por su parte, al incluir la variable rentabilidad el resultado cambia: los inventarios no son significativos y, de nuevo, los pedidos representan casi la mitad del indicador; mientras que la rentabilidad explica el 20%, las ventas el 15% y la producción el 10%. La Fuente: Construcción propia con datos de la EOIC

muestra el ajuste de este modelo, en el que es claro que mejoró sustancialmente.

Puede pues concluirse que en ambos casos la variable que más ponderación tiene es los pedidos y que las ponderaciones de las demás cambian, dependiendo de la especificación. Esto sugiere que, para determinar la coyuntura (recogida en la variable situación de la empresa), los empresarios ponderan mayormente los pedidos; cualquier índice que se construya debe incluir esta variable, con un peso muy superior a las demás.

**Gráfico No. 10**  
**Situación y pronóstico con rentabilidad**



Fuente: Construcción propia con datos de la EOIC

#### **4.5 Conclusiones sobre la formación de las expectativas**

Se han evaluado varios modelos de formación de expectativas con el fin de identificar el proceso que siguen los empresarios para formular sus opiniones sobre el futuro de la actividad económica en la que participan.

El primer supuesto, que lo hacían con base en experiencia y error, es decir, bajo expectativas adaptativas no pudo ser verificado.

Al estimar un modelo ARMA, se encontraron términos significativos de orden cinco, sugiriendo que las expectativas se forman con base en información y en choques aleatorios pasados.

En cuanto al ARDL (Modelo Autorregresivo de Rezagos Distribuidos), en el que las expectativas dependen tanto de sus valores rezagados como de las inventarios, los pedidos y la capacidad utilizada presente y pasada, se encontró que la última no es significativa, y que las dos primeras presentan relaciones negativas (como se esperaba) con las expectativas y elasticidades de largo plazo menores que uno.

Por su parte, los efectos GARCH, que se estimaron para los últimos dos modelos, tienen formas muy parecidas e implican cierta persistencia en la volatilidad de las expectativas.

El análisis de la variable situación de la empresa, como posible determinante de las expectativas, permitió identificar que son las previsiones sobre pedidos futuros las que mayor incidencia tienen al definir las perspectivas empresariales. Esto parece sugerir que, al menos en el corto plazo, los augurios sobre la demanda esperada constituyen el eje de la formación de expectativas; mientras que no habría restricciones de oferta, como la capacidad instalada de la empresa.

### **5 Conclusiones**

Dos temas se han abordado en este trabajo: la posible causalidad de las expectativas a la coyuntura económica y los determinantes de éstas.

En cuanto al primer tema, todos los tests arrojaron el mismo resultado: se puede rechazar la hipótesis que las expectativas no causan las variables de la MMM. Este resultado, bastante robusto a la especificación del test, corrobora la hipótesis que los empresarios pueden crear la coyuntura económica basándose en la información de las encuestas de opinión, como la EOIC.

A partir de esta conclusión, conviene sugerir la presentación de resultados de las EOIC debe ser muy ponderada, a fin de no generar expectativas que se traduzcan en decisiones empresariales erróneas, con fuertes repercusiones en la actividad productiva futura.

En cuanto a las causas de las expectativas, varios modelos fueron estimados: la persistencia y los choques aleatorios han resultado significativos en el modelo ARMA.

En cuanto al modelo ARDL, se encontró que la elasticidad respecto a los inventarios es mayor que respecto a los pedidos y cercana a uno.

Un resultado obtenido en todos los modelos es un GARCH para las expectativas, en el cual la volatilidad de ellas es mayor en periodos de crisis. Este resultado indica la existencia de grandes diferencias de opinión entre los empresarios en las fases de recesión; mientras que, en los momentos de auge, el optimismo parece contagiarse y hacer coincidir las expectativas.

Por otro lado, se estimaron modelos con el fin de identificar los aspectos que más ponderación reciben a la hora de definir la situación de la empresa: los inventarios no resultaron significativos en la regresión que incluía rentabilidad, la cual fue la de segundo mayor peso en su modelo. Sin embargo, el hecho más destacado es que los pedidos, en ambos modelos, reciben un peso de aproximadamente el 50%, lo cual lleva a pensar que el buen o mal augurio de la demanda futura determina la visión optimista o pesimista sobre las expectativas empresariales.

## 6 Referencias

1. Cheung Y. y Fuji E. A Note on the Power of Money-Output Causality Tests. (2000).
2. Clar M., Duque J. y Rosina M. Forecasting business and consumer surveys indicators-a time-series models competition. Applied Economics. Vol. 39 (2007).
3. Dickey D., Bell W. y Miller R. Unit Roots in Time Series Models: Tests and Implications. The American Statistician. Vol. 40. No. 1. 1986.
4. Dupriez, Pierre y otros. L'économie en mouvement. Outils d'analyse de la conjoncture. Bruxelles : De Boeck & Larcier, 1996.396 pp.
5. Fayolle, Jacky. Pratique contemporaine de l'analyse conjoncturelle. Paris: Economica, 1987, pp. 550.
6. Frimpong J. y Oteng-Abayie E. Bivariate causality analysis between FDI inflows and economic growth in Ghana. MPRA. Paper 351 (2006).
7. Gallardo M. y Pedersen M. Encuestas de opinión empresarial del sector industrial en América Latina. Estudios estadísticos y prospectivos. CEPAL. Número 64 (2008).
8. Granger C. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. Econometrica. Vol. 37. No 3 (1969).
9. Sims C. Money, Income, and Causality. American economical Review. Vol. 62. Issue 4 (1972).
10. Zapata H., Hudson M. y Garcia P. Identifying Causal Relationships Between Nonstationary Stochastic Processes: An Examination of Alternative Approaches in Small Samples. Vol 13 (1988).

## **Anexo 1**

### **Definición de variables utilizadas**

1. Producción (Y): índice base 2001 de la producción de la industria manufacturera.
2. Ventas (V): índice base 2001 de las ventas de la industria manufacturera.
3. Empleo (L): índice base 2001 del empleo de la industria manufacturera.
4. Utilización de la capacidad instalada (Cp): promedio ponderado de la utilización de la capacidad instalada de las empresas que responden la encuesta.
5. Inventarios altos (I): porcentaje ponderado de empresas que respondieron que tenían inventarios altos.
6. Pedidos regulares o bajos (P): porcentaje ponderado de empresas que respondieron que tenían pedidos regulares o bajos.
7. Situación de la empresa (S): balance a la pregunta si la situación de la empresa había mejorado, empeorado o seguía igual.
8. Problemas de demanda, cartera y rentabilidad (Dda, Ca, R): porcentaje, del total de problemas que tienen las empresas, que corresponden a cada uno de estos ítems.
9. Expectativas mejores (Em): porcentaje de empresas que respondieron que la situación mejorará en los próximos 6 meses.

## Anexo 2

### Pruebas de Raíces Unitarias para producción, ventas, empleo y expectativas

En la tabla 5 se presentan los resultados del test de Dickey-Fuller aumentado para raíces unitarias. Es claro que todas con integradas de orden uno (I(1)).

**Tabla No. 5**  
**p-value del test ADF para las series relevantes**

	Nivel (p-value)	Primera diferencia (p-value)
Producción	0.2547 (4)	0.000 (3)
Producción desestacionalizada	0.8792 (2)	0.000 (1)
Ventas	0.2283 (4)	0.000 (4)
Ventas desestacionalizadas	0.8927 (2)	0.000 (1)
Empleo	0.3758 (0)	0.000 (1)
Empleo desestacionalizado	0.8906 (3)	0.000 (2)
Expectativas	0.1043 (5)	0.000 (4)

Rezagos utilizados en paréntesis

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados econométricos



### Anexo 3

#### Tipo de estacionalidad en las series

Para determinar si las series tenían componente estacional determinístico se estimaron regresiones de las variables en función de una tendencia determinística y dummies estacionales. A los residuales de tal regresión se les realizó el test ADF de Raíces Unitarias (Dickey et al., 1986). En todos los casos se rechazó la hipótesis de raíz unitaria estacional, por lo que se desestacionalizaron las series con el Census X12 o se corrigió en las regresiones mediante dummies estacionales.

**Tabla No. 6**  
**p-value del test ADF para residuales de ecuaciones estacionales**

	Nivel (p-value)
Producción	0.0127 (2)
Ventas	0.0084 (2)
Empleo	0.0116 (1)

Rezagos utilizados en paréntesis

Fuente: Construcción propia a partir de los resultados econométricos