

Un análisis de información cualitativa sobre expectativas de producción en Colombia*

*Enrique López E.
Martha Misas A.
Marla Ripoll N.***

I. INTRODUCCION

Todo agente posee información sobre la estructura y el estado de su entorno. Su necesidad de formar expectativas proviene del carácter incierto del entorno en el que debe tomar sus decisiones. La determinación de la manera en que las expectativas se forman y su representación por medio de modelos matemáticos, es un componente fundamental de una teoría económica dinámica y de la econometría de series de tiempo.

Aunque el punto es álgido y está sujeto permanentemente al debate, existe la posibilidad de realizar estudios sobre la formación de expectativas, basados en datos suministrados por las encuestas de opinión. El modelo que se propone en este documento hace parte de ese tipo de estudios. Su

particularidad radica en que no se trabaja con un agregado, sino en que se hace uso de los «microdatos» que proveen las encuestas de opinión que realiza mensualmente Fedesarrollo. Este enfoque permite estudiar directamente los planes y expectativas de las firmas y, de esa forma, penetrar en su «caja negra» para probar varios modelos del proceso de formación y revisión de las anticipaciones.

De otro lado, se parte de la hipótesis según la cual el proceso de apertura económica ha significado un cambio estructural en el sistema económico en que se mueven los agentes. Esto implica una transformación tanto del stock de información con que se cuenta, como de las condiciones y costos de adquisición de dicha información. Se esperaría poder verificar que el patrón de formación de expectativas de los agentes después de la apertura económica ha cambiado en relación con el patrón existente antes

*En este artículo se presenta la versión resumida de un trabajo más amplio sobre el tema. Este trabajo se encuentra a disposición de los lectores que deseen consultarlo. Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen la institución a la que se encuentran vinculados.

** Los autores trabajan en la Subgerencia de Estudios Económicos del Banco de la República y agradecen los comentarios de A. López, E. Lora, H. Mora, H. Oliveros, N. Rodríguez y R. Steiner a la primera versión de este trabajo.

de la apertura¹. De esta forma, se pueden obtener conclusiones sobre el efecto de la apertura económica en Colombia sobre la formación de expectativas de los agentes.

El documento se divide en cuatro partes además de esta introducción. En la segunda parte se plantea una visión general de la problemática de formación de expectativas de los agentes económicos. En la tercera parte se detalla la metodología estadística utilizada en el trabajo. La cuarta sección presenta los resultados a que este último condujo. Finalmente se presentan las conclusiones del estudio.

II. PRESENTACION GENERAL DE LA PROBLEMÁTICA DE FORMACION DE EXPECTATIVAS

La información que sobre su entorno retiene un agente económico cualquiera puede ser llevada, desde el punto de vista de la sintaxis, a una forma probabilística. Puede también, desde un punto de vista semántico, servir de base a las expectativas que guían sus decisiones. A su vez, el modelo con el que los agentes forman sus expectativas sobre una o más variables, depende de la estructura probabilística de la información con que cuentan [Walliser et al. (1988)].

En teoría económica, los modelos de formación de expectativas se basan en alguna de estas dos hipótesis: la de expectativas autorregresivas (y más específicamente adaptativas), que es particularmente simple, supone que las expectativas sobre el

comportamiento de una variable se forman en función únicamente de sus valores pasados. En el otro extremo, bajo la hipótesis de expectativas racionales los agentes forman sus expectativas utilizando un modelo que logra captar adecuadamente el comportamiento del conjunto del sistema². Esta hipótesis es criticada desde un punto de vista empírico, porque supone que los agentes tienen una gran capacidad para recoger y procesar la información, lo cual conduce a trabajar con un concepto más «débil» de expectativas racionales. En este caso el agente continúa formándose una previsión óptima, pero a partir de una representación de la realidad eventualmente sesgada y con observaciones incompletas o inciertas.

A. Medición de las expectativas

La importancia de la medición directa de las expectativas para el análisis de su efecto sobre el comportamiento económico ha sido reconocida desde tiempo atrás en la literatura³. Con el fin de construir series de expectativas la fuente más utilizada de información han sido las encuestas directas a los agentes, las cuales se han clasificado en cuantitativas o cualitativas, de acuerdo a si se solicitan a los encuestados respuestas cuantitativas precisas o no [Pesaran (1987)]. Las expectativas captadas en las encuestas de opinión se refieren a variables repetitivas próximas al agente, ante la imposibilidad de captar las más lejanas (tasa de cambio) o más sofisticadas (competitividad).

Elas son frecuentemente ambigüas en tanto que mezclan expectativas sobre variables de diversa índole⁴ o de plazos diferentes⁵. Sin embargo, este tipo de encuestas son más sólidas y menos sujetas a

¹ Inicialmente se había pensado plantear el ejercicio en términos de las variables de producción y precios. Sin embargo, sólo se pudo llevar a cabo el primer ejercicio, debido a que la Encuesta de Opinión de Fedesarrollo indaga sobre las expectativas de precios, pero no sobre las realizaciones de la variable precios, por lo menos en el período de interés para el estudio.

² Estos dos esquemas de formación de expectativas no son incompatibles, una expectativa autorregresiva puede ser obtenida como forma reducida a partir de un modelo de expectativas racionales.

³ Ver las contribuciones pioneras de Klein (1954), Modigliani y Sauerlender (1955), Haavelmo (1958) y Katona (1958), citados por Pesaran (1987).

⁴ Las variables pueden ser institucionales (nivel de precios), de comando (inversión), de entorno (demanda) o mixtas (precios del sector).

errores de medida y muestreo que las encuestas en que se pide una previsión puntual precisa.

Las pruebas relacionadas con un modelo explícito de formación de expectativas buscan evaluar la mejor especificación de éstas sobre una o más variables. En general se trabaja a partir de datos de empresas y se evidencia que el modelo autorregresivo o incluso el adaptativo, son frecuentemente suficientes. Introducir variables suplementarias lleva rápidamente a un rendimiento decreciente. También se demuestra una independencia «fuerte» entre previsiones de los precios y planes de producción, y la existencia de una influencia de los errores de anticipación de la demanda sobre los errores de las previsiones de producción y precios [Konig et al. (1981) Nerlove (1983)].

III. METODOLOGIA ESTADISTICA

La realización de pruebas directas, que evalúen modelos explícitos de formación de expectativas, requiere la disponibilidad de información sobre las empresas. La Encuesta de Opinión Empresarial de Fedesarrollo recolecta datos de las empresas manufactureras colombianas, por lo cual se constituye es un instrumento clave en la formulación de pruebas directas de expectativas.

En este estudio, como se explicó, se analizarán las relaciones entre algunas variables de expectativas y sus respectivas realizaciones. Con base en la Encuesta, se contrastarán esquemas de formación de expectativas a través de relaciones entre variables anticipadas y variables observadas. Para este ejercicio

⁵ Un problema adicional de las encuestas es la confiabilidad de las respuestas de los agentes. De hecho las expectativas captadas de esa forma pueden desviarse de las realmente internalizadas por el agente en su toma de decisiones. El sesgo es involuntario si el agente tiene dificultad en expresar sus anticipaciones o si, simplemente, no se toma el trabajo de actualizarlas. Es voluntario si, por el contrario, teme que la información que está suministrando sea utilizada en su contra.

⁶ Las variables de realización y expectativas son llevadas a una periodicidad trimestral.

particular se buscan las relaciones entre las variables:

X^* : expectativas de producción a tres meses, es decir:

$X^*_t(t+1, t+2 \text{ y } t+3)$ y ,

X : actividad productiva en t comparada con:

$t-1, X_t$ ⁶

cada una de las cuales presenta tres posibles respuestas:

1. aumento 2. sin cambio 3. disminución

así: $X^*_i, i=1,2,3$ $X_j, j=1,2,3$

por lo tanto se tienen nueve posibles clases de combinaciones de la forma (X^*_i, X_j) , cuyas frecuencias pueden presentarse en una tabla a dos vías de clasificación, como sigue.

Sean dos variables tricotómicas X^* y X :

$X^*_i, i=1,2,3$ $X_j, j=1,2,3$

de tal forma que se tienen nueve posibles clases de combinaciones (X^*_i, X_j) .

El número de observaciones que cumplen con la combinación (X^*_i, X_j) se denomina frecuencia observada f_{ij} . El arreglo de estas frecuencias en el caso presente conforma una tabla a dos vías de clasificación como la que se presenta en la Tabla 1 [Véanse Upton (1980) y Fienberg (1987)].

Tabla 1. TABLA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS

		X			
		X ₁	X ₂	X ₃	
X	X* ₁	f ₁₁	f ₁₂	f ₁₃	f _{1.}
	X* ₂	f ₂₁	f ₂₂	f ₂₃	f _{2.}
	X* ₃	f ₃₁	f ₃₂	f ₃₃	f _{3.}
		f _{.1}	f _{.2}	f _{.3}	f _{..}

Donde:

$$f_{i.} = \sum_{j=1}^3 F_{ij} \quad (1)$$

$$f_{.j} = \sum_{i=1}^3 F_{ij} \quad (2)$$

$$f_{..} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 F_{ij} \quad (3)$$

siendo (1) el total marginal de respuestas en la categoría X^*_i , en tanto que (2) puede interpretarse como el total marginal de respuestas en la categoría X_j y (3) el total general.

En el análisis de tablas a dos vías de clasificación, existen dos inquietudes: la primera de ellas, es saber si existe o no independencia entre las dos variables consideradas. La segunda es saber qué tipo de relación se observa si no existe independencia. El concepto de independencia entre las categorías X^* y X puede ser entendido como si el conocimiento sobre la categoría X^* no aporta información alguna sobre la categoría X . En ese caso, las respuestas que los empresarios dan sobre sus expectativas de producción (X^*) no proporcionarían información al observador, sobre las realizaciones que efectivamente se dan en la producción (X).

Para evaluar la hipótesis de independencia entre las dos variables se utilizan las estadísticas T de Kendall y Rho de Spearman. Estas dos medidas concluyen independencia si, por ejemplo, una respuesta de aumento en X^* está asociada a una que muestre que no hay cambio en X , o a una disminución en X . Por otro lado, las variables estarían correlacionadas si un aumento de X^* está asociado con un aumento de X .

Existe un método alternativo para evaluar correlación entre dos variables. Este método se basa en un modelo log-lineal, construido para tablas a dos vías de clasificación, y que permite verificar el efecto de interacción entre las variables X^* y X . Si el efecto de interacción es distinto de cero, las variables están correlacionadas.

A. Modelos para la determinación de expectativas

La formulación matemática general de los modelos de expectativas que se estudian en este trabajo se define como sigue:

$$X^*_t = X^*_{t-1} = (1 - \lambda) (X_t - X^*_{t-1})$$

donde X_t representa la realización de la variable en t , X^*_t es la expectativa formada en t sobre el valor de la variable en $t+1$, y X^*_{t-1} es la expectativa formada en $t-1$ sobre el valor de la variable en t . A partir de este modelo general, pueden especificarse formas particulares de estimación. Todas estas formas particulares son equivalentes en términos de la filosofía con que los agentes forman sus expectativas:

1. Expectativas adaptativas

La forma particular de este modelo se expresa como:

$$X^*_t = (1 - \lambda) X_t + \lambda X^*_{t-1}$$

La anterior formulación presupone que el valor esperado o permanente de X en el momento t está representado por una media ponderada del valor actual de X y el valor esperado de X en el período anterior. Es decir, las expectativas hacia el futuro se forman como un promedio ponderado de la expectativa de ayer y de lo que efectivamente sucedió hoy. Este proceso de formación de expectativas se basa en la idea de que los individuos examinan expost los errores de previsión que cometieron en el pasado, y con base en esto ajustan sus expectativas en el presente.

Según la última formulación, a mayor asociación entre X^*_t y X_t , es decir, a menor coeficiente λ , menor será la asociación entre X^*_t y X^*_{t-1} . Dado que en este modelo no se estudian las relaciones entre las tres variables X^*_t , X^*_{t-1} y X_t , la posibilidad de que exista una fuerte relación entre X^*_{t-1} y X_t (colinealidad) que domine el modelo y, por lo tanto,

afecte las relaciones mencionadas anteriormente, lleva al planteamiento del modelo de aprendizaje.

2. Modelo de aprendizaje

Este modelo obvia los problemas de relaciones no consideradas en el modelo anterior e impone restricciones cuantitativas sobre los parámetros⁷.

El modelo se define así:

$$\nabla X^*_t = \beta \phi(X)$$

donde:

$$\nabla X^*_t = X^*_t - X^*_{t-1}$$

$$\phi(X) = X_t - X^*_{t-1}$$

donde X_t representa la realización de la variable en t , X^*_t es la expectativa formada en t sobre el valor de la variable en $t+1$, y X^*_{t-1} es la expectativa formada en $t-1$ sobre el valor de la variable en t .

Es decir, el cambio en las expectativas ($X^*_t - X^*_{t-1}$) se expresa como función de la diferencia entre lo observado y su expectativa en el período anterior ($X_t - X^*_{t-1}$). Por tanto, este modelo está inspirado en la misma idea de las expectativas adaptativas, pero impone algunas restricciones sobre los parámetros.

3. Expectativas extrapolativas

Una alternativa del modelo de expectativas adaptativas es el modelo de expectativas extrapolativas. Si se supone que la formulación de expectativas adaptativas se mantiene por períodos sucesivos, con un procedimiento de sustitución puede deducirse un modelo según el cual se define una relación lineal entre la expectativa conformada en el momento t y las realizaciones en los momentos t y $t-1$, es decir:

$$X^*_t = (1 - \lambda) X_t + \lambda X_{t-1}$$

En este caso se consideró un $q=1$.

⁷ Véanse Nerlove (1983) y König et. al. (1981).

La estrategia para probar empíricamente los modelos de expectativas, utilizando las herramientas estadísticas antes descritas, es considerar las relaciones bivariadas que presenta cada modelo (es decir, relaciones entre X^* y X), y establecer la existencia o no de correlación entre ellas.

IV. ANALISIS DE RESULTADOS

La idea general del ejercicio consiste en hacer pruebas de correlación entre variables de expectativas y realizaciones de producción industrial, tal como lo indican los modelos de formación de expectativas considerados en este estudio, tanto antes como después de la Apertura Económica en Colombia.

El ejercicio se divide en dos etapas. En la primera se trabaja con dos períodos de tiempo, uno anterior a la apertura (mayo 89 - abril 90) y otro posterior a ella (febrero 92 - enero 93). El objetivo es poder replicar las relaciones bivariadas, evaluando la correlación entre las variables en tres momentos del tiempo antes y tres momentos después de la apertura.

Dado que el ejercicio requiere que las empresas respondan continuamente durante todo el período de estudio, en esta primera etapa del experimento, el tamaño de la muestra es pequeño. Con el objeto de poder trabajar con un tamaño de muestra más grande, en la segunda etapa se restringió el período de tiempo, tomando mayo - octubre 89 antes de la apertura, y febrero - julio 92 después de ella. De esta forma, las relaciones bivariadas se evaluaron sólo en un momento del tiempo antes y después de la apertura.

A. Primer ejercicio

En el primer ejercicio, el período de tiempo antes de la Apertura (mayo 1989 - abril 1990) se dividió en tres subperíodos, de forma que el ejercicio de relaciones bivariadas pudiera replicarse. El mismo tratamiento se aplicó al período después de la Apertura (febrero 1992 - enero 1993).

Los tres subperíodos antes de la Apertura se tomaron así:

1. El momento t corresponde a octubre de 1989, y el momento $t-1$ corresponde a julio de 1989 ya que el período de referencia se llevó a tres meses tanto para la variable de expectativas como para las realizaciones⁸.

2. El segundo subperíodo toma el momento t en enero de 1990, y el momento $t-1$ en octubre de 1989.

3. El tercer subperíodo toma el momento t en abril de 1990 y $t-1$ en enero de 1990.

Las fechas de los subperíodos después de la Apertura pueden observarse en los cuadros de resultados.

En el Cuadro 1 se muestran los resultados de las relaciones bivariadas bajo el modelo de expectativas extrapolativas. En este caso, para cada subperíodo se prueban las dos relaciones que establece el modelo: primero, entre expectativas en t y realizaciones en $t-1$ y, segundo, entre expectativas en t y realizaciones en t . En el Cuadro 2 se muestran las relaciones bivariadas planteadas por el modelo de expectativas adaptativas: primero, entre expectativas en t y realizaciones en t y, segundo, entre expectativas en t y expectativas en $t-1$. En el Cuadro 3 se muestran la relación bivariada planteada por el modelo de aprendizaje. Como se vio, este modelo relaciona el cambio en expectativas con la diferencia entre lo observado y la expectativa en el período anterior. De esta forma, las variables de la tabla con prefijo Dif indican el cambio en expectativas (expectativas en t menos expectativas

en $t-1$), y las variables con prefijo Phi indican la diferencia entre la realización en t y la expectativa en $t-1$. Por ejemplo, para el primer subperíodo, DifOJ89 indica la diferencia entre expectativas de octubre y julio de 1989. Así mismo, PhiOJ89 indica la diferencia entre realización en octubre y expectativa en julio de 1989.

En este trabajo se evalúan únicamente relaciones bivariadas, y no cada modelo de expectativas como un todo, debido a que la información con que se cuenta para el ejercicio es de carácter cualitativo, y el planteamiento de ecuaciones de regresión que representen cada modelo como un todo es poco adecuado desde el punto de vista de la interpretación.

1. Interpretación de los resultados del primer ejercicio

En el Cuadro 1⁹, los resultados de correlación entre las variables del modelo extrapolativo permiten concluir que pueden distinguirse tres situaciones de acuerdo a la forma como los empresarios constituyen sus expectativas.

1. Una primera situación a finales de 1989, en que se verifica la existencia de correlación entre expectativas en t y realizaciones en $t-1$, por un lado, y expectativas en t y realizaciones en t , por el otro. En términos del modelo, se tendría entonces que los empresarios en esa época formaban sus expectativas de producción basados tanto en su producción del período anterior, como en su producción actual.

2. Una segunda situación, entre enero y abril de 1990, donde las respuestas de los empresarios no permiten concluir correlación entre expectativas de

⁸ La variable de expectativas (X^*) se tomó directamente de la Encuesta para el mes indicado. La variable de realizaciones (X) corresponde al resultado de algo semejante al promedio de lo sucedido en tres meses. Por tanto, en este caso, la variable X_{t-1} , que corresponde a realizaciones en producción para julio de 1989, resulta de consultar los resultados de la variable en mayo, junio y julio.

⁹ En cada cuadro se presentan las estadísticas T de Kendall, Kendall Normalizada, Rho de Spearman Normalizada y ANOVA P-Value. Esta última es la que evalúa si existen o no efectos de interacción bajo el modelo log-lineal. Un ANOVA P-Value por debajo de 0.15 hace rechazar la hipótesis nula, es decir, permite afirmar que sí hay efectos de interacción (correlación) entre las variables.

Cuadro 1. MODELO: EXTRAPOLATIVO (Primer ejercicio)

	T Kendall	Kendall Normalizada	Spearman Normalizada	Anova P-Value
Antes de la apertura:				
Primer subperíodo				
t=Oct 89, t-1=Jul 89				
$X_t^* - X_{t-1}$	994*	2.986*	2.988*	0.007*
$X_t^* - X_t$	695*	2.420*	2.440*	0.059*
Segundo subperíodo				
t=Ene 90, t-1=Oct 89				
$X_t^* - X_{t-1}$	87	0.283	0.288	0.733
$X_t^* - X_t$	316	0.978	0.978	0.417
Tercer subperíodo				
t=Abr 90, t-1=Ene 90				
$X_t^* - X_{t-1}$	441*	1.419	1.410	0.258
$X_t^* - X_t$	205	0.685	0.682	0.760
Después de la apertura:				
Primer subperíodo				
t=Jul 92, t-1=Abr 92				
$X_t^* - X_{t-1}$	57	0.464	0.473	0.434
$X_t^* - X_t$	230*	1.989*	2.000*	0.079*
Segundo subperíodo				
t=Oct 92, t-1=Jul 92				
$X_t^* - X_{t-1}$	-73	-0.675	-0.674	0.870
$X_t^* - X_t$	250*	2.885	2.891*	0.258
Tercer subperíodo				
t=Ene 93, t-1=Oct 92				
$X_t^* - X_{t-1}$	98	0.891	0.898	0.321
$X_t^* - X_t$	-230	-2.363*	-2.385*	0.094*

* Existe evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir, para rechazar la independencia de las variables.

Fuente: Cálculos de los autores.

producción y realizaciones de producción actuales y del período anterior. Esta etapa podría identificarse como un momento de transición en el ambiente de negocios de los industriales, ya que hacia esta fecha se iba preparando y divulgando el lanzamiento del programa de Apertura Económica.

3. La tercera situación corresponde al período que en este trabajo se ha señalado como después de la Apertura. En este caso se verifica independencia entre las expectativas en t y las realizaciones del período anterior, pero se observa correlación entre las expectativas de producción y la producción actual.

En términos del modelo de expectativas extrapolativas, esto significaría que después de la apertura, los empresarios forman en t sus expectativas de producción para $t+1$ con base en los resultados más inmediatos de su producción, es decir, con base en su producción en t .

De esta forma, según el modelo extrapolativo, el cambio en la formación de expectativas que puede observarse por el proceso de apertura está en el hecho de que antes, los agentes formaban sus expectativas de producción basados tanto en la producción del período anterior como en la producción actual; mientras que ahora, sólo le dan relevancia a la última variable.

Este hecho podría estar indicando que el cambio estructural que sufrió el sistema económico modificó la información que los agentes tienen en cuenta para la formación de expectativas. Es posible que ahora los agentes den más relevancia a otro tipo de información distinta a la producción en el período anterior, para formar sus expectativas de producción. En el Cuadro 2, puede observarse que en términos generales, la diferenciación en tres situaciones que se hizo para el modelo extrapolativo se mantiene también en el modelo de expectativas adaptativas. Una primera situación a finales de 1989, muestra correlación entre expectativas en t y realizaciones en t (relación que ya había sido probada con el modelo extrapolativo), así como correlación entre

expectativas en t y expectativas en $t-1$. Este resultado, unido a la conclusión obtenida bajo el modelo de expectativas extrapolativas para finales de 1989, indicaría que los empresarios en un período anterior a la apertura formaban en t sus expectativas de producción para $t+1$, con base en la producción de $t-1$, las expectativas en $t-1$ y la producción en t .

La segunda, entre enero y abril de 1990, podría caracterizarse de nuevo como un período de incertidumbre para los empresarios ante el anuncio de la apertura.

La tercera situación, que corresponde a la fase después de la apertura se caracteriza por un patrón similar al encontrado para el modelo anterior. Por un lado, se encontró independencia estadística entre las expectativas en t y $t-1$ (excepto en el caso de las expectativas de abril y julio de 1992). Por otro lado, como ya se probó para el modelo extrapolativo, existe correlación entre las expectativas en t y las realizaciones en t . En este sentido, tanto el modelo extrapolativo como el modelo adaptativo arrojan resultados similares para el período después de la apertura, ya que la relación bivariada común a los dos (expectativas en t y realizaciones en t) fue la única en donde pudo encontrarse correlación estadísticamente significativa.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados del ejercicio para el modelo de aprendizaje. En este caso, sólo se obtuvieron resultados coherentes para dos relaciones bivariadas (primer subperíodo antes y después de la apertura). En ambos casos se verificó correlación entre el cambio en expectativas y el error de predicción (diferencia entre realización en t y expectativa en $t-1$). Debido a este hecho, no es posible proponer interpretaciones sobre los resultados¹⁰.

B. Segundo ejercicio

En el segundo ejercicio sólo se tomó el primer subperíodo anterior a la apertura y el primero posterior a ésta. Esto permitió ampliar la muestra.

Cuadro 2. MODELO: ADAPTATIVO (Primer ejercicio)

	T Kendall	Kendall Normalizada	Spearman Normalizada	Anova P-Value
Antes de la apertura:				
Primer subperíodo				
t= Oct 89, t-1=Jul 89				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	652*	2.015*	2.000*	0.012*
$X_t^* - X_t$	695*	2.420*	2.440*	0.059*
Segundo subperíodo				
t= Ene 90, t-1=Oct 89				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	569*	1.844	1.856	0.075*
$X_t^* - X_t$	316	0.978	0.978	0.417
Tercer subperíodo				
t= Abr 90, t-1=Ene 90				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	1077*	4.460*	4.500*	0.011*
$X_t^* - X_t$	205	0.685	0.682	0.760
Después de la apertura:				
Primer subperíodo				
t= Jul 92, t-1=Abr 92				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	306*	3.194*	3.212*	0.060*
$X_t^* - X_t$	230*	1.989*	2.000*	0.079*
Segundo subperíodo				
t= Oct 92, t-1=Jul 92				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	172*	1.599	1.615	0.245
$X_t^* - X_t$	250*	2.885*	2.891*	0.258
Tercer subperíodo				
t= Ene 93, t-1=Oct 92				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	129*	1.222	1.227	0.299
$X_t^* - X_t$	-230	-2.363*	-2.385*	0.094*

* Existe evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir, para rechazar la independencia de las variables.

Fuente: Cálculos de los autores.

Cuadro 3. MODELO: APRENDIZAJE (Primer ejercicio)

	T Kendall	Kendall Normalizada	Spearman Normalizada	Anova P-Value
Antes de la apertura:				
Primer subperíodo ($X_t^* - X_{t-1}^*$)-($X_t - X_{t-1}$)	1087*	4.639*	4.629*	0.075*
Segundo subperíodo ($X_t^* - X_{t-1}^*$)-($X_t - X_{t-1}$)	1062*	4.272*	4.214*	0.581
Tercer subperíodo ($X_t^* - X_{t-1}^*$)-($X_t - X_{t-1}$)	804*	3.112*	3.133*	0.166
Después de la apertura:				
Primer subperíodo ($X_t^* - X_{t-1}^*$)-($X_t - X_{t-1}$)	343*	4.023*	4.129*	0.077*
Segundo subperíodo ($X_t^* - X_{t-1}^*$)-($X_t - X_{t-1}$)	351*	4.320*	4.336*	0.223
Tercer subperíodo ($X_t^* - X_{t-1}^*$)-($X_t - X_{t-1}$)	254*	3.441*	3.413*	0.533

* Existe evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir, para rechazar la independencia de las variables.

Fuente: Cálculos de los autores.

En el Cuadro 4 se presentan los resultados para los modelos extrapolativo, adaptativo y de aprendizaje. Estas estadísticas consideran las mismas hipótesis nulas evaluadas para el primer ejercicio¹⁰.

Como puede observarse en el Cuadro 4, en este segundo ejercicio se verifica en una muestra más grande, el resultado obtenido en el primer ejercicio para el período anterior a la apertura. Con el modelo

extrapolativo, se encuentra correlación entre las expectativas en t y las realizaciones en t , así como entre expectativas en t y realizaciones en $t-1$. Así mismo, con el modelo adaptativo se observa correlación entre las expectativas en t y las expectativas en $t-1$.

Si bien en el primer ejercicio no se pudo concluir algo en relación con el modelo de aprendizaje, en

¹⁰ No se tiene una explicación al hecho de obtener resultados incoherentes entre las pruebas para la misma relación bivariada. Es por eso que se prefiere no adelantar conclusiones en el caso del modelo de aprendizaje.

¹¹ En el caso de la estadística de Kendall, como hay cambio de muestra entre el primer y el segundo ejercicio, el intervalo de aceptación de H_0 cambia: antes de la apertura: (-2331, 2331); después de la apertura: (-1194, 1194).

Cuadro 4. MODELOS DE FORMACION DE EXPECTATIVAS (Segundo ejercicio)

	T Kendall	Kendall Normalizada	Spearman Normalizada	Anova P-Value
Modelo extrapolativo				
Antes de la apertura:				
t= Oct 89, t-1=Jul 89				
$X_t^* - X_{t-1}$	5325*	2.940*	2.930*	0.005*
$X_t^* - X_t$	5135*	2.830*	2.850*	0.004*
Después de la apertura:				
t= Jul 92, t-1=Abr 92				
$X_t^* - X_{t-1}$	1367*	1.632	1.646	0.657
$X_t^* - X_t$	1555*	1.621	1.600	0.005*
Modelo adaptativo				
Antes de la apertura:				
t= Oct 89, t-1=Jul 89				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	135*	2.836*	2.845*	0.004*
$X_t^* - X_t$	7027*	4.333*	4.313*	0.001*
Después de la apertura:				
t= Jul 92, t-1=Abr 92				
$X_t^* - X_{t-1}^*$	1555*	1.621	1.600	0.005*
$X_t^* - X_t$	209*	0.368	3.716*	0.000*
Modelo de aprendizaje				
Antes de la apertura:				
t= Oct 89, t-1=Jul 89				
$(X_t^* - X_{t-1}^*) - (X_t - X_{t-1}^*)$	2460*	9.408*	9.577*	0.000*
Después de la apertura:				
t= Jul 92, t-1=Abr 92				
$(X_t^* - X_{t-1}^*) - (X_t - X_{t-1}^*)$	5029*	7.258*	7.333*	0.002*

* Existe evidencia para rechazar la hipótesis nula, es decir, para rechazar la independencia de las variables.

Fuente: Cálculos de los autores.

este segundo ejercicio puede observarse una correlación estadísticamente significativa entre el cambio de expectativas ($X_t^* - X_{t-1}^*$) y el error de predicción ($X_{t-1} - X_{t-1}^*$) para el período anterior a la apertura.

En síntesis, antes de la apertura los empresarios forman sus expectativas de producción hacia el futuro, teniendo en cuenta sus expectativas del período anterior, la producción actual y del período anterior y su último error de predicción. Después de la apertura, las pruebas estadísticas no son coherentes para los modelos extrapolativo y adaptativo, por lo cual no pueden extraerse conclusiones sobre estos dos modelos. Sin embargo, el modelo de aprendizaje indica la existencia de correlación entre el cambio de expectativas y el error de predicción.

Desde el punto de vista de la hipótesis de cambio en la formación de expectativas de los agentes, en este segundo ejercicio no se puede concluir en relación con los modelos extrapolativo y adaptativo. Sin embargo, el modelo de aprendizaje indicaría que no se observa un cambio en la formación de expectativas de los agentes debido al cambio estructural que ocasiona la apertura económica.

V. CONCLUSIONES

Los resultados de los ejercicios realizados permiten obtener varias conclusiones que resuelven los objetivos del trabajo. En primer lugar, y como resultado del primer ejercicio efectuado, el cambio estructural que representa el proceso de apertura para la economía colombiana habría significado también un cambio en el proceso de formación de expectativas de los industriales. En efecto, puede plantearse que los cambios estructurales tienen influencia tanto en el conjunto de información relevante para la toma de decisiones de los agentes, como en el costo de adquisición de la información con base en la cual los agentes forman sus expectativas. Con la formulación de las relaciones bivariadas planteadas por los modelos extrapolativo y adaptativo se concluye que antes de la apertura

existe una correlación estadística entre las expectativas en t de la producción y cada una de las siguientes variables: realizaciones en t , realizaciones en $t-1$ y expectativas en $t-1$. Así mismo, antes de la apertura y con el modelo de aprendizaje se encuentra relación entre el cambio en expectativas y el error de predicción.

En segundo lugar, el período de comienzos de 1990 sugiere un ambiente de incertidumbre de los empresarios. En contraste, el período después de la apertura sólo permite verificar una correlación entre las expectativas en t y las realizaciones en t . Las demás correlaciones encontradas antes de la apertura no se mantienen.

Esto indica entonces que el conjunto de información relevante en la formación de expectativas de los industriales en Colombia se ha modificado con la apertura, de acuerdo con sus respuestas a la Encuesta de Opinión de Fedesarrollo.

Hoy en día los industriales sólo toman en cuenta en su formación de expectativas su último dato de producción. Es probable que después de la apertura los industriales den énfasis a otro tipo de variables, tales como los pedidos, los precios y el nivel de existencias. Para este análisis sería pertinente plantear modelos recursivos como los que presentan Ottenwaelter y Vuong (1984).

No debe perderse de vista que las conclusiones obtenidas en este estudio están sujetas al criterio seguido en la periodización de las variables, así como al tamaño y al cambio de la muestra entre los períodos analizados. Es probable que los resultados del ejercicio estén reflejando algunos hechos en relación con el instrumento utilizado. El tamaño de la muestra en la primera etapa del experimento puede explicar en alguna medida por qué no es posible obtener resultados concluyentes en relación con el modelo que mejor ajusta.

Es por eso que las conclusiones de la primera etapa giran más en torno de las relaciones bivariadas

relevantes antes de la apertura y después de ella, y no tanto en términos del modelo de expectativas que mejor ajusta los resultados. El planteamiento de un segundo ejercicio que subsanara los problemas del tamaño de muestra permitió la verificación de las conclusiones obtenidas para el período anterior a la apertura, pero no ofreció mayores conclusiones en el período de 1992. Si bien según el modelo de aprendizaje no existiría cambio en la formación de expectativas por el proceso de apertura, no fue posible concluir algo al respecto en los modelos extrapolativo y adaptativo. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que la periodicidad distinta de la variable de expectativas (los empresarios responden sobre un horizonte de tres meses) y de la variable de

realizaciones (el horizonte es de un mes) puede introducir problemas adicionales al ejercicio. Es posible que la reformulación de algunas preguntas de la encuesta conduzca a la obtención de una mejor información sobre expectativas y realizaciones de los empresarios. Por último cabe señalar que, con el ejercicio presentado en este trabajo, se mostró una forma distinta de utilizar la información suministrada por las encuestas cualitativas. De esta forma la información es relevante no sólo en la medida en que es oportuna y permite evaluar el estado de la actividad económica industrial antes de que se tengan los datos cuantitativos oficiales; sino que también permite el manejo de modelos de econometría cualitativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Begg, D. (1982). *The Rational Expectations Revolution in Macroeconomics: Theory & Evidence*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Carrasquilla, A. (1985-86). «Notas sobre Análisis Cuantitativo bajo Expectativas Racionales», *Desarrollo y Sociedad*, No.17-18.
- Conover, W.J. (1980). *Practical Nonparametric Statistics*. Second Edition, John Wiley.
- Fayolle, J. (1987). *Pratique Contemporaine de l'Analyse Conjoncturelle*. París, Economica.
- Fienberg, S. E. (1987). *The Analysis of Cross-Classified Categorical Data*. Second Edition, John Wiley.
- Konig, H., Nerlove, M. and Oudiz, G. (1981). «On The Formation of Price Expectations», *European Economic Review* 16, North Holland Publishing Company.
- Nerlove, M. (1983). «Expectations, Plans and Realizations in Theory and Practice», *Econometrica*, Vol. 51.
- Oliveros, H. (1986). «Salarios, precios y expectativas en Colombia, 1974-1984», *Ensayos sobre Política Económica*, No.9.
- Ottenwaelter, B. y Young, Q H. (1984). «An Empirical Analysis of Backlog, Inventory, Production, and Price Adjustments: An Application of Recursive Systems of Log-Linear Models». *Journal of Business & Economics Statistics*, Vol.2, No.3.
- Pesaran, H. (1987). *The Limits to Rational Expectations*. Oxford, Basil Blackwell.
- Upton, G.(1980). *The Analysis of Cross-Tabulated Data*. John Wiley.
- SAS/STAT User's Guide. Vol 1, Version 6 Fourth Edition.
- Sheffrin, S. (1983). *Expectativas Racionales*. Alianza Universidad.
- Walliser, B. (1985). *Anticipations, Equilibres et Rationalité Économique*. Paris, Ed. Calmann-Levy.
- Walliser, B y Prou, Ch. (1988). *La Science Économique*. Paris, Editions du Seuil.