



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA

INVESTIGACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO
DE DOCTOR EN ECONOMÍA

Expectativas empresariales: ¿profecías o señales adelantadas?

Evidencia para la economía uruguaya entre 1997 y 2012

Autora: Bibiana Lanzilotta

Tutores: Dr. Fernando Lorenzo

Dr. Juan Gabriel Brida

Montevideo - Uruguay

Setiembre 2013

Página de Aprobación

Tutor	Dr. Fernando Lorenzo
	Dr. Juan Gabriel Brida
Tribunal	Dr. Fernando Borraz
	Dr. José María Fanelli
	Dr. Álvaro Forteza
Fecha	
Calificación	
Autor	Bibiana Lanzilotta

Resumen

Este trabajo indaga sobre la forma en que el ánimo y la percepción de los empresarios acerca del futuro económico afecta el crecimiento y la producción industrial en Uruguay. Explora en los vínculos existentes entre los comportamientos de los sectores industriales con el fin de extraer señales acerca del proceso de formación de las expectativas y de cómo éstas finalmente afectan la producción. La tesis se desarrolla en torno a tres investigaciones, que con diferencias marginales se extienden entre 1997 y 2012. La metodología empírica se basa en herramientas empíricas de series temporales y análisis de *clusters*.

La primera investigación muestra que la interacción entre los procesos de generación de expectativas de los sectores industriales (categorizados según su inserción comercial) contiene información relevante para determinar la trayectoria efectiva de la producción industrial. Se muestra que las expectativas macroeconómicas de los cuatro grupos industriales comparten una única trayectoria tendencial común, guiada en última instancia por las expectativas del sector exportador.

El segundo estudio se enfoca en el análisis de las interacciones entre las ramas industriales, basándose en la exploración de algoritmos de agrupación mediante una única conexión con el vecino más cercano. Los resultados muestran que la cohesión de las ramas industriales tiene una correlación positiva con el crecimiento y que las industrias que producen bienes internacionalmente comercializables poseen un rol central en la transmisión de *shocks* de expectativas (en particular, los frigoríficos, molinos arroceros y laboratorios farmacéuticos).

La última investigación analiza de qué forma las expectativas empresariales inciden en el crecimiento, en la dinámica de la inversión y la ocupación a nivel agregado en el marco de un modelo de crecimiento a la Solow extendido con expectativas. Se prueba que la elasticidad del crecimiento de la inversión respecto a las expectativas es significativamente más alta que respecto de la ocupación. Los resultados evidencian no linealidades en la dinámica de ajuste de corto plazo entre expectativas e inversión. Éste, significativamente más veloz en contextos de recesión o desaceleración, da cuenta de que los agentes reaccionan rápidamente ante noticias económicas negativas acorde a la hipótesis de aversión a las pérdidas.

Palabras clave: crecimiento y expectativas empresariales, producción industrial, modelo de Solow, aversión a la pérdida, VAR multisectorial, cointegración y tendencias comunes, modelos estructurales multivariantes, análisis de *clusters*, clubes, modelos por umbrales.

Código JEL: E32, D84, C32, C14, D71.

Contenido

1. Introducción.....	3
2. Breve revisión de la literatura sobre expectativas	6
2.1. La investigación empírica sobre los vínculos entre ciclo y expectativas	11
2.2. Expectativas: antecedentes para Uruguay	12
3. Discusión sobre la utilización de datos de encuestas de expectativas	14
3.1. Estadísticas de expectativas: ventajas y limitaciones de su utilización en investigación	15
3.2. Métodos de conversión de los datos cualitativos de expectativas.....	19
3.3. El empleo de las estadísticas de expectativas en esta investigación	20
4. Expectativas y producción industrial en Uruguay: interdependencia sectorial y tendencias comunes	22
4.1. Introducción	22
4.2. Expectativas y dinámica productiva.....	24
4.3. Marco metodológico	25
4.4. Los datos	26
4.5. Breve caracterización de los grupos.....	29
4.6. Resultados	31
4.6.1. Expectativas y producción industrial.....	31
4.6.2. Interdependencia sectorial en la formación de expectativas.....	34
4.6.3. Tendencias comunes en expectativas	39
4.6.4. Expectativas y producción industrial en un modelo multisectorial	42
4.7. Conclusiones del capítulo.....	44
5. Taxonomía y dinámica de las expectativas económicas de los empresarios industriales en Uruguay. Un análisis de conglomerados	46
5.1. Introducción	46
5.2. El uso de encuestas de expectativas en el análisis económico.....	48
5.3. Metodología empírica	50
5.4. Estrategia empírica.....	51
5.5. Resultados: taxonomía de los industriales según sus expectativas	53
5.6. Distancias, clusters y contexto macroeconómico.....	58
5.7. Conclusiones y consideraciones finales del capítulo	63
6. Expectativas empresariales: implicancias macroeconómicas para Uruguay.....	65
6.1. Introducción	65
6.2. Influencia asimétrica de las buenas y malas noticias	69
6.3. Marco analítico.....	71
6.4. Estrategia empírica.....	73
6.5. Los datos	74
6.6. Resultados	76
6.6.1. Análisis de largo plazo.....	77
6.6.2. No linealidades en la dinámica de corto plazo	80
6.7. Conclusiones del capítulo.....	84
7. Resumen y principales conclusiones	87

8. Consideraciones finales	92
Referencias.....	94
Anexos	105
Anexo 1. Metodológico	105
A.1.1. Vectores Autorregresivos (VAR)	105
A.1.2. Análisis de cointegración: metodología Johansen	107
A.1.3. Cointegración y tendencias comunes.....	108
Anexo 2. Descripción de las ramas industriales (Capítulo 5).....	111
Anexo 3. Econométrico	112
A.3.1. Anexo econométrico Capítulo 4	112
A.3.2. Anexo econométrico Capítulo 5	133
A.3.3. Anexo econométrico Capítulo 6	134

1. Introducción

Aún cuando el estudio de los vínculos entre la micro y la macroeconomía ha ido cobrando en las últimas décadas creciente interés, la investigación aplicada sigue siendo limitada en el contexto latinoamericano. La necesidad de contar con análisis sistemáticos sobre estas interacciones ha sido reiteradamente señalada desde tiempo atrás por diversos autores de esta región. Entre ellos, Fanelli y Frenkel (1995, p. 3) sugieren que: “...buena parte de los secretos del crecimiento económico permanecen ocultos dentro de estos complejos vínculos” (traducción propia).

El estudio de la influencia de las expectativas y de sus mecanismos de formación sobre las fluctuaciones macroeconómicas constituye un posible nexo entre ambas perspectivas. Pero, en tanto la literatura teórica en el tema es extensa y los enfoques variados, los estudios empíricos aplicados a las economías latinoamericanas no lo son en igual medida. Esta afirmación es especialmente cierta en el caso de la economía uruguaya.

La presente investigación se enfoca en el análisis de la relación entre expectativas empresariales y crecimiento en Uruguay e indaga en las interacciones entre ramas y grupos industriales para extraer señales acerca del mecanismo de formación de sus expectativas. La hipótesis que subyace es que tanto la dinámica de las expectativas como la de las propias conexiones intersectoriales contienen información relevante para anticipar la trayectoria efectiva de la producción.

El análisis empírico se apoya en el uso de indicadores de expectativas. Éstas son relevadas por la Cámara de Industria del Uruguay (CIU) en su Encuesta Mensual Industrial (EMI) a partir de 1997, año desde donde parte este estudio que se extiende hasta el año 2012.¹

El documento se organiza como sigue. Luego de esta introducción, se presenta una abreviada (y no exhaustiva) síntesis de la literatura teórica y empírica sobre expectativas, revisando diversos enfoques y los escasos trabajos aplicados a la economía uruguaya (capítulo 2). Posteriormente, se discute acerca de la pertinencia, utilidad y limitaciones metodológicas del empleo de datos

¹ Los datos empleados se incluyen en el archivo Excel y en la base de datos de Matlab, adjuntos a la copia de la tesis entregada en medio magnético.

recabados en encuestas de expectativas (capítulo 3). En los siguientes capítulos se presentan las tres investigaciones sobre las que se articula esta tesis.²

La primera (capítulo 4) tiene un enfoque predominantemente empírico y exploratorio. Examina la influencia de las expectativas sobre la actividad industrial en Uruguay, desagregando al sector manufacturero en cuatro agrupamientos diferenciados por su inserción comercial y especialización productiva. Se analizan las relaciones entre las expectativas de estos grupos industriales y la propagación de los *shocks* entre ellos, identificándose tendencias comunes mediante la estimación de modelos estructurales multivariantes de series temporales (Engle y Kozicki, 1993; Vahid y Engle, 1993) y la dinámica de propagación de los *shocks* de expectativas en el corto plazo en el marco de un modelo multisectorial de Vectores Autorregresivos (VAR).

La segunda investigación (capítulo 5) indaga, a partir del análisis de las expectativas empresariales consideradas a nivel de rama, sobre la existencia de *clusters* o clubes integrados por sectores que posean similares expectativas sobre el futuro de la economía. Identifica, a su vez, aquellos que cumplen el rol de núcleos porque aglomeran a un conjunto significativo de otros sectores en su entorno. Adicionalmente, sobre la base de series temporales construidas a partir de las distancias mínimas entre las expectativas de las ramas consideradas, se explora el vínculo entre su grado de cohesión, el contexto económico global y el desempeño de la industria manufacturera. El análisis empírico combina un conjunto de herramientas y procedimientos estadísticos no paramétricos y se basa en los desarrollos metodológicos previos aplicados en Brida y Punzo (2003), Brida, Puchet y Punzo (2003), Brida y Risso (2007), Brida, Matesaenz y Risso (2009), Brida, London y Risso (2010), entre otros.

La tercera de las investigaciones parte de un modelo de crecimiento de Solow aumentado con expectativas (capítulo 6). La hipótesis que subyace es que las expectativas afectan la trayectoria de crecimiento de una economía a través de su influencia en la eficiencia global así como en el impulso (o freno) a la inversión en I+D y nuevas tecnologías productivas (Fischer, 1993). Su inclusión, por tanto, permite endogeneizar las decisiones de inversión y contratación de las empresas. Adicionalmente, en este capítulo se indaga sobre la incidencia directa de las expectativas en la

² Las investigaciones fueron elaborados originalmente como artículos independientes y autocontenidos y de esa forma fueron integrados en este documento de tesis. Si bien se intentó eliminar los contenidos repetidos en más de un artículo, aún así pueden haber permanecido algunas repeticiones.

dinámica de la inversión y el empleo, poniendo a prueba la hipótesis de no linealidad. Ésta se basa en las ideas planteadas por la psicología y la ciencia política que dan cuenta del disímil comportamiento de los agentes ante las buenas y malas noticias, así como en la noción de aversión a la pérdida (Kahneman y Tversky, 1979; Tversky y Kahneman, 1981; Kahneman y Tversky, 1984; Kahneman, Knetsch y Thaler, 1991).

En los últimos dos capítulos de esta tesis se resumen las principales conclusiones y se proponen algunas reflexiones finales y consideraciones de política económica. El trabajo se acompaña de anexos metodológicos y econométricos.

2. Breve revisión de la literatura sobre expectativas

La comprensión de la naturaleza y la formación de las expectativas constituyen un factor clave en el estudio de la dinámica económica. Como tal, ha sido (y es) un tema controvertido en la discusión académica dentro de la disciplina económica y fuera de ella. Conocido es que diversos esquemas de expectativas conducen a comportamientos dinámicos disímiles en la producción y los precios. Por ende, tanto la literatura teórica como empírica se apoya de manera crítica en la especificación de los mecanismos de formación de las expectativas. Un ejemplo bien ilustrativo de ello es el modelo de la telaraña de Muth (1961).

Las expectativas, es decir las previsiones que los agentes realizan sobre la evolución de las variables económicas en el futuro, fueron introducidas como categoría de análisis por Keynes (1936), asociadas a las decisiones de negocios. De acuerdo con Keynes, la ocupación de las empresas está vinculada al estado actual y preexistente de las expectativas, al igual que la inversión dependería de las expectativas exógenas de los empresarios sobre los beneficios futuros. Su dinámica, por tanto, se encontraría estrechamente vinculada a las fluctuaciones o cambios en la confianza sobre la economía. Ello podría derivar, incluso, en comportamientos de marcado sesgo optimista hacia la decisión de invertir, lo que denominaba espíritu animal.

Las dos hipótesis dominantes en la literatura económica respecto a la formación de las expectativas corresponden a la de expectativas adaptativas Cagan (1956) y a la de expectativas racionales sugerida por Muth (1961) en su modelo de la telaraña y desarrollada en los trabajos de Lucas en la década de los 70. Hasta el surgimiento de las expectativas adaptativas lo usual era que fueran asumidas como exógenas.

La endogenización de las expectativas que supuso la hipótesis adaptativa constituyó un primer paso para el estudio de su formación en el marco de un modelo económico. La hipótesis de expectativas racionales representó un nuevo avance metodológico clave en su conceptualización. Muth (1961) formuló a partir de un modelo sencillo (modelo de la telaraña) la hipótesis de las expectativas racionales, mostrando de qué manera las diversas concepciones sobre cómo éstas se forman afectan la dinámica económica. En ese artículo Muth se restringió a un mercado concreto en equilibrio parcial. Más tarde, Lucas (1973) extendió su hipótesis a los modelos macroeconómicos y al análisis de la política económica. A partir de sus trabajos comenzó a extenderse este enfoque.

El supuesto básico de expectativas racionales es que éstas son consistentes con los modelos económicos que explican su comportamiento. Es decir, que los agentes económicos forman las expectativas de las variables económicas utilizando el verdadero modelo que realmente determina esas variables. La aplicación de este supuesto tuvo consecuencias sumamente importantes para el análisis de la política económica y representó un avance metodológico clave en el estudio de los problemas económicos en los cuales los agentes deben predecir variables desconocidas. A diferencia de las expectativas adaptativas (que son *backward looking*), las racionales (*forward looking*) implican una forma más sofisticada de formación de expectativas. En ésta los agentes aprenden de sus errores y usan toda su capacidad de comprensión, explotando toda la información disponible para generarlas de una forma eficiente. Esto no implica que todos los agentes conozcan el modelo real de funcionamiento de la economía, ni toda la información necesaria. Tampoco que todos conozcan la misma información. Supone que estos agentes usan la información disponible de la mejor forma y que buscan nueva información en la medida de que los beneficios de hacerlo superan a sus costos.

El supuesto de expectativas racionales es el más frecuentemente asumido en la literatura macroeconómica empírica y ha demostrado ser muy potente, por diversas razones (Taylor, 2000; Orphanides y Williams, 2008). Bernanke (2007) argumenta (refiriéndose a las políticas antiinflacionarias) que el supuesto de expectativas racionales ha constituido un marco útil para pensar acerca de los temas de credibilidad y diseño institucional. No obstante, reconoce que la aplicación tradicional de los modelos de expectativas racionales posee también numerosas limitaciones. Plantea, por ejemplo, que los modelos basados en este supuesto dejan fuera del análisis el optimismo o el pesimismo injustificado como factores de amplificación de las fluctuaciones agregadas. En consecuencia, son incapaces de explicar algunos de los hechos más destacados que se observan en la macroeconomía como las grandes oscilaciones en los precios de los activos (burbujas), los ciclos de crédito, de inversión y otros mecanismos que influyen en la duración y la severidad de las contracciones económicas (Fuster, Laibson y Mendel, 2010).

Buena parte de las críticas a estos modelos apuntan a la carencia de sustento empírico (psicológico) del supuesto de racionalidad de las expectativas, a su inconsistencia con la noción subjetivista de probabilidad y a que no permite la inclusión de los conceptos de aprendizaje y de comportamiento adaptativo. Otras cuestionan que el supuesto de expectativas racionales impone que todos los agentes del modelo, economistas y *policymakers*, compartan un único conjunto de opiniones, sin explicar porqué la gente posee estas opiniones en común, ni da cuenta de la presencia y el rol de la heterogeneidad de opiniones en el mundo real.

Debido a esas limitaciones y en respuesta a ellas han sido desarrollados modelos alternativos, basados en enfoques diferentes sobre la naturaleza y el mecanismo de formación de las expectativas. Algunos de éstos se vinculan a disciplinas como la psicología y se basan en los conceptos de racionalidad limitada y de aprendizaje, proponiendo explicaciones acerca de las reglas de decisión de los agentes. Un elemento común a estos enfoques es el reconocimiento de la presencia de imperfecciones en la formación de expectativas. Bajo el supuesto de formas más débiles de racionalidad macroeconómica y reconociendo que los agentes enfrentan incertidumbre, algunas de estas aproximaciones apelan a modelos de aprendizaje (véase, por ejemplo, Evans y Honkapohja, 2001; Milani, 2010), a rigideces de información (Mankiw y Reis, 2002; Coibion y Gorodnichenko, 2011), información imperfecta (véase, Woodford, 2001; Del Negro y Eusepi, 2010) y desatención racional (véase, por ejemplo, Sims, 2003, 2006). Todos estos enfoques subrayan la capacidad cognitiva limitada de los humanos y así capturan las limitaciones inherentes en la internalización y procesamiento de la información.

Herbert Simon, al tiempo que Muth desarrollaba su modelo sobre las expectativas racionales, en los años 60 ya comenzaba a trabajar sobre la noción de la racionalidad limitada. Simon propuso los conceptos de racionalidad acotada y de satisfactorio, fundamentados en la limitada capacidad de cálculo o procesamiento de los agentes a la hora de tomar decisiones (Simon, 1955, 1979). Racionalidad limitada en el sentido de que la información conocida es demasiado compleja para computarla y evaluarla; satisfactorio como concepto alternativo a la noción de optimalidad. Partiendo de la modelización del conocimiento humano como una estructura más o menos compleja de procesamiento de información, cuestionó el supuesto de que todos los individuos puedan tomar decisiones óptimas en ambientes complejos. Esto último implicaría que todo individuo tiene una capacidad ilimitada para procesar información compleja, lo que considera erróneo.

Siguiendo esta línea de pensamiento Kahneman analiza -conjuntamente con Tversky- la psicología de las elecciones y creencias intuitivas, examinando su racionalidad limitada. Exploran los sesgos sistemáticos entre las creencias y las elecciones que realiza la gente y las elecciones y creencias óptimas que postulan los modelos del agente racional. Kahneman y Tversky abordan tres líneas de análisis: la primera sobre la heurística que utiliza la gente y los sesgos a los que tiende al juzgar en un contexto de incertidumbre (Kahneman y Tversky, 1973; Tversky y Kahneman, 1974). La segunda se enfoca en un modelo de elección en un entorno de riesgo (Kahneman y Tversky, 1979) y con aversión a las pérdidas en las elecciones libres de riesgo (Kahneman, Knetsch y Thaler, 1991). La tercera línea de investigación refiere a los efectos marco (*framing effects*) y de sus implicancias para

los modelos del agente racional (Tversky y Kahneman, 1981). Kahneman (2003) basándose en un estudio previo de las relaciones entre las preferencias y las actitudes integra estas tres líneas de investigación, a la luz de los avances recientes en la psicología de la elección y el juicio intuitivos, avanzando sobre una concepción integrada de ambos conceptos.

Una de las ideas centrales que postulan estos autores refiere a que la mayor parte de los juicios y de las elecciones se efectúan intuitivamente (siendo las reglas que gobiernan la intuición generalmente similares a las de la percepción).³ En ese marco, cuestionan los supuestos irrealistas del modelo de agente racional en lo que refiere a que los agentes toman decisiones en un contexto ampliamente inclusivo que incorpora todos los factores relevantes así como los riesgos y oportunidades potenciales. Sostienen que las personas confían en un número limitado de principios heurísticos que reducen la complejidad de la predicción e incertidumbre asociada y cometen errores sistemáticos. Por ejemplo, Kahneman, Wakker y Sarin (1997) sugieren que las decisiones frecuentemente expresan evaluaciones afectivas, que no encuadran en la lógica de las preferencias económicas y que podrían comprenderse a partir de la psicología de las emociones.

El modelo que Kahneman propone (Kahneman, 2003; Kahneman, 2012) se diferencia radicalmente del modelo de agente racional. No afirma -como lo hacen otros autores y enfoques - que los agentes razonan pobremente, sino que actúan, la más de las veces, intuitivamente y que el comportamiento de estos agentes no se guía por lo que son capaces de razonar, sino por lo que perciben. En definitiva, sostiene que la intuición y el razonamiento son formas alternativas para resolver los problemas, que el tratamiento de la información suele ser superficial y que la emoción posee un papel central en la determinación de las preferencias. Sus conclusiones sobre el papel de optimismo en la toma de riesgos, los efectos de la emoción en las decisiones, el rol del miedo, de los gustos y disgustos en las predicciones, lo llevan a sostener que la separación entre creencias y preferencias en el análisis económico es psicológicamente poco realista.

Por su parte, Sims (2009) señala que el supuesto de expectativas racionales implica la existencia de una misma distribución de probabilidad de las expectativas y discute sus implicancias. Sostiene que,

³ El pensamiento intuitivo, a diferencia del razonamiento que se hace deliberadamente y con mucho esfuerzo, parece presentarse de forma espontánea en la mente, sin cálculo o búsqueda consciente, y sin esfuerzo. Lo que diferencia entonces el razonamiento del pensamiento intuitivo es la facilidad con la que los pensamientos se presentan en la mente, lo que se denomina accesibilidad (Higgins, 1996).

por el contrario, los agentes procesan la información en forma limitada y asumen distintas distribuciones de probabilidad.⁴ Argumenta sobre las virtudes de los enfoques de racionalidad limitada y de aprendizaje sobre la base del elemento común del reconocimiento de la presencia de imperfecciones en la formación de expectativas. Ambos enfoques enfatizan la capacidad cognitiva limitada de los humanos y así capturan las limitaciones inherentes en la internalización y procesamiento de la información.

Si bien todos estos modelos de racionalidad limitada son buenos para dar cuenta de los microfundamentos en la toma de decisiones son, no obstante, complicados de manejar y modelizar en el análisis empírico. En tanto, los modelos de aprendizaje algo más simples para su modelización empírica, parecen poseer una peor aproximación a los microfundamentos de la toma de decisiones.

Por su parte, Dosi (1993) y Hodgson (2000) también aportan alternativas al supuesto de racionalidad, apelando al empleo de reglas y hábitos en la toma de decisiones. Dosi demuestra —mediante simulaciones computacionales— que en ambientes de decisión complejos los agentes aplican reglas simples para tomar decisiones, debido a las innumerables dificultades de información involucradas en el proceso optimizador global. Hodgson sostiene que el uso de los hábitos y reglas para la toma de decisiones es bastante general, aún frente a problemas de optimización bien definidos. Este autor considera varios casos que requieren necesariamente el uso de hábitos y reglas.

Potts (2000), desde una óptica más bien evolucionista, también se distancia de la hipótesis de expectativas racionales. Su concepción de la dinámica de formación de expectativas se basa en la noción de red donde agentes complejos y parcialmente especializados construyen modelos de decisión a partir del contexto externo imperante.⁵ Tanto la literatura sobre gestión y dirección de empresas y marketing, como la de innovación y cambio técnico han avanzado hacia esta concepción de redes (véase Roy, Sivakumar y Wilkinson, 2004). El flujo de información y conocimiento es uno de los elementos más relevantes que caracterizan a una red. En este sentido Sorenson, Rivkin y Fleming (2006) argumentan que la mayor proximidad entre los agentes favorece la transmisión de conocimientos y percepciones, en particular cuando éstos son medianamente complejos.

⁴ Sims (2009) marca que los recientes eventos en los mercados financieros — el boom de los *commodities*, el boom inmobiliario en USA — pueden ser vistos como ejemplos de comportamiento irracional.

⁵ Red, en tanto sistema de agentes conectados que realizan diversos tipos de actividades de interacción unos con otros.

Más recientemente, destaca el nuevo enfoque propuesto por Frydman y Goldberg (2008, 2013) al que denominan Economía del Conocimiento Imperfecto, conocido como IKE por su sigla en inglés (*Imperfect Knowledge Economics*). Estos autores compatibilizan las explicaciones de fundamentos de los fenómenos económicos (principalmente, financieros) con las que ofrecen otro tipo de factores, de entorno, sociológicos y psicológicos. Los modelos IKE descansan en la premisa de que agentes y analistas tienen un conocimiento imperfecto de la relación entre las perspectivas de los valores reales de los activos financieros y los factores económicos de fundamento que las determinan.

2.1. La investigación empírica sobre los vínculos entre ciclo y expectativas

Frente a los ciclos de auge y caída mundiales ocurridos durante los últimos 20 años, varios estudios se han abocado a analizar empíricamente la influencia de las expectativas en las fluctuaciones y los fundamentos económicos. En lo que sigue se señalan algunos de las más recientes investigaciones internacionales en el tema.

Beaudry y Portier (2005; 2006) coinciden en señalar que existe abundante evidencia de que las noticias o las percepciones de los agentes sobre los fundamentos económicos actuales y futuros o sobre la evolución de la productividad, son capaces de generar correlaciones positivas entre las principales variables macroeconómicas. Usando datos para la economía norteamericana de la post-guerra, Beaudry y Portier (2006) encuentran que los precios de las acciones predicen el crecimiento de la Productividad Total de Factores (PTF) y que los *booms* financieros son acompañados por una expansión generalizada de la economía. Paralelamente, Borup, Brown, Konrad y Van Lente (2006) señalan que el análisis de las expectativas es un elemento clave para entender el cambio científico y tecnológico, como factor que influencia tanto el proceso de elaboración de las estrategias, la asignación de los recursos y capacidades de la firma.

Estas investigaciones dieron pie a múltiples trabajos relacionados. Karnizova (2010) propone un modelo que justifica que las fluctuaciones sean afectadas por las expectativas, considerando endógenamente factores como el “espíritu del capitalismo” o lo que denomina “el deseo intrínseco por la acumulación”. Eusepi y Preston (2008) desarrollan una teoría de las fluctuaciones económicas impulsadas por expectativas basados en modelos de aprendizaje, con agentes poseen información incompleta sobre el funcionamiento de los mercados financieros. Floden (2007) demuestra que el optimismo desmesurado acerca de la productividad futura es capaz de provocar expansiones económicas inmediatas en el marco de un modelo neoclásico (con *vintage* capital y capacidad de

utilización variable). En la misma línea trabajan Jaimovich y Rebelo (2007) incorporando al modelo el costo de ajuste de la inversión y una nueva forma de modelización de las preferencias que permite endogeneizar la magnitud de los efectos de corto plazo de la riqueza sobre la oferta de trabajo. Li y Mehkariz (2009) presentan un modelo que incorpora la transmisión de noticias sobre el futuro de la economía y permite explicar los comovimientos positivos en el producto, inversión y en el empleo.

Por su parte, Kurz, Jin y Motolese (2003) demuestran que la existencia de percepciones y expectativas heterogéneas constituye un importante mecanismo de propagación de las fluctuaciones. Mertens (2007) muestra que una revisión a la baja de las expectativas provoca un *shock* repentino sobre el PIB, el empleo, el consumo y la inversión, sin que haya necesariamente un cambio real en la productividad sino simplemente un cambio en las expectativas de los agentes.

Las expectativas de los individuos o consumidores también han sido analizadas en su vínculo con el nivel de actividad y el ciclo económico. En un estudio sobre los determinantes de las expectativas financieras de los individuos, basado en datos de encuestas de hogares en Reino Unido, Brown y Taylor (2006) encuentran que éstas se ven afectadas tanto por el ciclo económico como por el ciclo de vida de las personas. Más allá de la exactitud de la predicción, el optimismo pasado tiene un efecto positivo en la formación de las expectativas en tanto que el pesimismo tiene un efecto negativo. Finalmente investigan como las expectativas financieras influyen sobre el ahorro y el consumo; sus hallazgos sugieren que el optimismo financiero está inversamente asociado con el ahorro y que las expectativas corrientes son útiles para predecir el consumo futuro.

2.2. Expectativas: antecedentes para Uruguay

No son muchos los estudios a nivel local que analizan las expectativas, ni su relación con las fluctuaciones macroeconómicas. Uno de ellos, que refiere a las expectativas sobre inflación, es el trabajo de Zunino, Lanzilotta, Fernández (2010). Allí se explora mediante diferentes test estadísticos (siguiendo a Andolfatto, Hendry y Moran, 2008) la racionalidad de los pronósticos de la Encuesta Selectiva de Expectativas de Inflación que releva entre analistas el Banco Central del Uruguay (BCU). Encuentran que las expectativas inflacionarias a un año son insesgadas pero ineficientes, lo cual implica que los analistas no utilizan toda la información disponible al momento de construir sus predicciones. Por consiguiente, no se comportarían de acuerdo a un patrón de expectativas racionales puras. Los autores proponen que estas expectativas siguen un comportamiento como el denominado por Grant y Thomas (1999) como *weakly rational*, más compatible con los modelos de racionalidad

limitada o aprendizaje. Establecen que si bien la hipótesis de expectativas racionales podría ser compatible con las predicciones de inflación de los analistas para el corto plazo (un mes adelante), no se ajusta adecuadamente a las proyecciones con horizontes más largos.

En un trabajo previo, Lanzilotta, Fernández y Zunino (2008) encontraban que existiría un proceso de aprendizaje de los errores en la conformación de los pronósticos y la formación de expectativas inflacionarias para la economía uruguaya.⁶ Por otra parte, apuntan que no es sorprendente que los pronósticos de más largo plazo sean menos compatibles con la hipótesis de racionalidad dado que el conjunto de información requerida es más grande, mayor la complejidad de su procesamiento y el grado de conocimiento acerca del funcionamiento de la economía y de la función de reacción del banco central requerido. Los autores señalan que mientras que en un escenario de expectativas racionales los efectos de la política monetaria sobre los precios son más rápidos y sobre el nivel de actividad, más leves, en escenarios de expectativas adaptativas los efectos son más lentos y mayor el impacto sobre la actividad. Los resultados encontrados, que se ajustarían a un comportamiento *weakly rational*, harían esperable que los ajustes que provocan las medidas de política monetaria se prolonguen en el tiempo.

También en Borraz y Gianelli (2010) se analiza la encuesta de expectativas de inflación del Banco Central del Uruguay, esta vez a nivel de microdatos. Estos autores concluyen respecto a las pruebas sobre racionalidad que existe un uso parcial de información disponible (coincidentalmente con lo hallado por Zunino, Lanzilotta, Fernández, 2010) y en algunos casos, un sesgo sistemático.

Por otra parte, a partir de la construcción de indicadores líderes para la actividad económica uruguaya, se ha abordado el tema de la relación entre ciclo económico y expectativas en Uruguay (Lanzilotta, 2006) desde una óptica macro. Dicha investigación identifica que las expectativas poseen una estructura autorregresiva, si bien también toman y procesan información del entorno económico para su conformación. De acuerdo a sus resultados, cuando el ciclo económico se encuentra cercano a los picos y valles de actividad, la influencia positiva (en el mismo sentido del ciclo) de las expectativas sobre la actividad económica es mayor. Así, las expectativas afectarían de forma no lineal el nivel de actividad de la economía, dependiendo de cuán alejado se encuentre el ciclo económico respecto de su trayectoria de largo plazo.

⁶ Los autores descartan la existencia de una conducta estratégica en las respuestas de los analistas en el sentido de Diebold (2002), ya que encuentran que la distribución de los pronósticos posee valores simétricos respecto a la media.

3. Discusión sobre la utilización de datos de encuestas de expectativas

Un aspecto crucial en los estudios sobre expectativas radica en los métodos empíricos utilizados para su representación. Básicamente, cuatro diferentes tipos de aproximaciones han sido utilizadas a tales efectos: encuestas de expectativas, primas implícitas en diferentes retornos de bonos (para las expectativas sobre precios), pronósticos oficiales (como los difundidos por la OECD) y, finalmente, métodos más ingenuos como las proyecciones de modelos univariantes de series de tiempo (véase da Mota, 2002, para una reseña de los métodos).

Las encuestas de opinión suelen llevarse a cabo sobre la base de un panel o una muestra representativa de agentes económicos, como empresarios, hogares o expertos. Algunas de ellas ponen foco en la evolución de la variable económica en un período de tiempo dado (aumento, descenso o estabilidad) y otras están relacionadas con el nivel de un indicador dado en un punto en el tiempo (inferior, superior o igual al nivel normal).

Estas encuestas proporcionan resultados sobre juicios y opiniones con respecto a la evolución recientemente observada y sobre expectativas a futuro en áreas como la producción, el empleo, las ventas y los precios. Las respuestas muchas veces sólo brindan indicaciones sobre la posible evolución de la actividad empresarial, debido a que la información se recoge de una manera rápida. Aún cuando estas encuestas no provean información sobre el nivel de la producción, ventas, empleo o precios, la simple información sobre expectativas es valiosa para el monitoreo y previsión de los ciclos económicos (Remond-Tiedrez, 2005).

El uso de estos indicadores es extendido a nivel internacional. Son ampliamente utilizados en los índices líderes de algunos países que cuentan con sistemas estadísticos desarrollados y disponen de un buen número de indicadores de tipo *forward looking* (índices de expectativas de empresarios de diversos sectores de actividad, índices de confianza de los consumidores, expectativas de inversión, etc.). Son los casos, por ejemplo, de los índices líderes del Reino Unido y de Estados Unidos.

Las preguntas que generalmente buscan responder los estudios empíricos basados en encuestas sobre expectativas refieren a su naturaleza, a cómo éstas se forman, al análisis de la relación entre los supuestos estándar de la teoría económica y la formación de expectativas en la práctica y a su potencial para mejorar el funcionamiento de los métodos de predicción convencionales (véase, Pesaran y Weale, 2006, para una revisión de esta literatura).

Pueden encontrarse múltiples ejemplos en la literatura empírica cuyo objeto de estudio son las estadísticas de expectativas y su utilidad para predecir y detectar cambios en las fluctuaciones cíclicas. Entre ellos, Svensson (1997) y Berk (1999) se ocupan de la medición de la inflación esperada, mientras que Pesaran, Pierse y Lee (1993), Rahiala y Teräsvirta (1988, 1993), Smith y McAleer (1995), Kauppi, Lassila y Teräsvirta (1996), Öller (1990) Hanssens y Vanden Abeele (1987), Kangasniemi, Kangassalo y Takala (2010), Kangasniemi y Takala (2012) se enfocan en el crecimiento de la producción. Otras investigaciones exploran los datos de las encuestas de opinión como indicadores del comportamiento empresarial para testear diferentes esquemas de formación de expectativas (Batchelor (1982), Smith y McAleer (1995) y Alfarano y Milakovic (2010), entre otros).

3.1. Estadísticas de expectativas: ventajas y limitaciones de su utilización en investigación

A pesar de que la utilización de indicadores de expectativas derivados de encuestas es extendida, varios problemas han sido señalados en el tratamiento e interpretación de estos datos. En el fondo de esos cuestionamientos subyace la duda de cuán buenos sustitutos son de las reales expectativas de los agentes. Algunos de los más importantes refieren a que los resultados a los que se arriban a partir de estas encuestas pueden estar afectados por errores de muestreo así como por la forma particular de expresar las preguntas (Chan-Lee, 1980). Otro de los cuestionamientos más serios refiere a que los encuestados pueden expresar opiniones diferentes a las que inspiran finalmente sus acciones, con la intención de manipular estratégicamente las respuestas para inducir algún resultado deseado (Nardo, 2003).

Entre quienes advierten problemas en el uso de encuestas se encuentran por ejemplo, Batchelor (1982) y Öller (1990). Contrariamente, por ejemplo, Rahiala y Teräsvirta (1993), Kauppi *et al.* (1996) y Berk (1999) hallan de utilidad el empleo de indicadores de expectativas con fines predictivos. En lo que sigue se sintetizan algunos de estos trabajos y su metodología, con evidencia mixta respecto de la validez de la utilización de las encuestas de expectativas. Una revisión extensa puede encontrarse en Pesaran y Weale (2006) y Nardo (2003).

Rahiala y Teräsvirta (1993) analizan los pronósticos de producción industrial en Suecia y Dinamarca. Presentan una forma práctica de hacer uso de la información predictiva de las respuestas de la encuesta trimestral empresarial basada en la aplicación del filtro de Kalman. Si bien hallan que la pregunta más informativa de la encuesta a empresarios difiere entre los países, en ambos casos mejoran el ajuste predictivo. Por su parte, Kauppi *et al.* (1996) ponen a prueba los modelos de

predicción de la producción industrial en el marco de la recesión finlandesa de los años 90, considerando datos de encuestas empresariales y modelos basados en el filtro de Kalman. Encuentran que la importancia de las encuestas empresariales parece haber aumentado durante la recesión. La mejora en la precisión de la predicción después de tomar en cuenta la información pertinente de las encuestas empresariales es significativa en varias ramas de la industria finlandesa.

Berk (1999) hace uso de medidas de expectativas de inflación recogidas en encuestas a consumidores. Encuentra que la inflación esperada y la real muestran una persistencia considerable y que para la mayoría de las medidas de expectativas, están cointegradas. Por otra parte, el error de pronóstico es estacionario, lo que implica una forma débil de racionalidad. Aun cuando considera éste un resultado de interés para los responsables de la política monetaria, recomienda precaución en su uso como variables de información debido a que la inflación esperada por los consumidores no es determinante de la inflación futura real.

Hansson, Jansson y Löf (2003) en un estudio para la economía sueca examinan si los datos extraídos de encuestas a empresarios son útiles para pronosticar la macroeconomía en el corto plazo. Se centran en las tasas de crecimiento del PIB aunque también evalúan otras variables, inflación, desempleo, salarios, tasas de interés y tipos de cambio. Emplean el modelo de factores dinámicos como marco para la reducción de las dimensiones para el pronóstico y como procedimiento para filtrar el ruido idiosincrásico irrelevante, subyacente en los datos de la encuesta. De esta forma, modelizan un gran número de variables de la encuesta en un Vector Autorregresivo (VAR) parsimoniosamente parametrizado. Para evaluar la capacidad predictiva del procedimiento se hacen comparaciones con otros VARs que se basan sólo en variables macro o utilizan otros índices sintéticos usuales de la actividad económica. En lo que a previsiones de crecimiento del PIB se refiere, el procedimiento basado en datos de la encuesta supera a las alternativas con las que compete en la mayoría de los casos.

Lemmens, Croux y Dekimpe (2004) amplían la investigación empírica previa permitiendo explícitamente la influencia entre países europeos. Para probar conjuntamente el valor predicho de múltiples expectativas de producción y determinar si parte de este efecto conjunto es debido a la influencia *cross-country*, efectúan pruebas de causalidad a la Granger bivariadas y contrastes multivariados. A su vez, identifican los países que tienen más peso en la predicción de los niveles de producción en los otros países miembros o que tienen mayor receptividad, es decir que sus niveles de producción están causados (a la Granger) por las expectativas de los demás países. En el mismo

sentido, Remond-Tiedrez (2005) en un estudio basado en las encuestas cualitativas recogidas por Eurostat (a empresas y consumidores) encuentra que en términos generales las respuestas permiten anticipar tanto la evolución como los quiebres en la producción y los precios.

En contraposición, Öller (1990) sostiene que las series temporales que surgen de las encuestas sobre expectativas a firmas no ajustan adecuadamente a la trayectoria de la producción real, mientras que encuentra que modelos univariantes frecuentemente producen predicciones más precisas. Sin embargo, sostiene que los juicios anticipatorios que surgen de estas encuestas, combinados con una modelización univariante adecuada y apropiados filtros, pueden producir buenos indicadores sobre los puntos de cambios de fase del ciclo. Según Oller, la forma en que los datos son transformados para ajustar a las estadísticas de producción no parece tener demasiada importancia.

Por su parte, Batchelor (1982) encuentra que las medidas de las expectativas de crecimiento relevadas en encuestas (para Bélgica, Alemania, Italia y Francia) son técnicamente irracionales, si bien más precisas que las alternativas *naif*. Argumenta que dado el error de medición sistemático que podría estar presente en los datos de las encuestas, la herramienta de investigación más apropiada (más cauta) es el análisis de correlaciones más que el de regresión. Por su parte, Hanssens y Vanden Abeele (1987) en su estudio que incluye a las mismas economías europeas y a Holanda, encuentran que las expectativas relevadas en encuestas hacen un empleo eficiente de la información disponible por los empresarios industriales encuestados. No obstante, no causarían (a la Granger) los niveles de producción efectivamente observados, aunque sí al nivel de producción recogido por las mismas encuestas.

Smith y McAleer (1995), por su parte, analizan y extienden los procedimientos disponibles para la conversión de las respuestas de las expectativas cualitativas en datos cuantitativos. Comparando el contenido informativo de las expectativas de la encuesta con el de modelos simples de series de tiempo, encuentran que los modelos de expectativas son superiores para muchas series, tanto en términos de menor raíz del error cuadrático medio como de la detección de puntos de inflexión. También indagan sobre la concordancia de las respuestas de las encuestas con la hipótesis de expectativas racionales por medio de la prueba de ortogonalidad. No obstante, no llegan a resultados consistentes ni robustos en el análisis de la elección de los procedimientos de conversión.

Más recientemente, Michis (2011) encuentra que las encuestas a consumidores y firmas se caracterizan por tener errores de muestreo y de otro tipo, lo cual da lugar a desvíos en la medición de

los indicadores resultantes de tales encuestas. Esto deterioraría su capacidad de predicción ya que conduce a estimaciones inconsistentes e ineficientes cuando se los utilizan en el trabajo empírico. Michis propone un método que permite mejorar la estimación econométrica que supone la eliminación del ruido *wavelet* a los índices y utiliza estimaciones MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) como mejor predictor lineal insesgado. Esta eliminación de ruido *wavelet* es particularmente eficaz cuando las series temporales se caracterizan por cambios abruptos, picos y ciclos periódicos que frecuentemente caracterizan a los índices de confianza del consumidor y empresarial.

Alfarano y Milakovic (2010) cuestionan la evidencia que aporta la literatura que se basa en el análisis de encuestas de opinión sobre los efectos de la interacción social y sectorial. Afirman que dichos efectos deben ser tratados con precaución ya que podrían ser espurios. En particular, señalan que los tamaños de las muestras de las encuestas son inferiores a los requeridos para distinguir razonablemente entre los efectos del ruido y la interacción. Estos autores sostienen que existe poca evidencia de que las expectativas recogidas en encuestas surjan de esquemas coherentes con los supuestos tradicionales de que los agentes conocen el verdadero modelo que subyace en las leyes macroeconómicas y que sus predicciones sobre el futuro son en promedio correctas.

Por último, Nardo (2003) analiza los métodos de cuantificación de las respuestas cualitativas de expectativas, concluyendo que todos los procedimientos conocidos tienen un problema en común. Argumenta que los resultados contradictorios hallados por diversos estudios empíricos que intentan anticipar los movimientos de las variables reales pueden explicarse en que los datos de las encuestas, así como su cuantificación, son una aproximación de las expectativas de los agentes económicos y no de la variable real. Así, la falta de precisión de las previsiones de las encuestas respecto de las variables reales podría tener dos componentes. El primero, la capacidad de cada individuo para predecir correctamente los movimientos de la variable real. Cuando los agentes cometen errores en la predicción de tendencias futuras, los datos de las encuestas son pobres indicadores de estos movimientos. El segundo componente refiere a la calidad de la aproximación entre los datos de la encuesta y las expectativas (aún cuando éstas surjan de agentes perfectamente racionales). Los errores de medición de las expectativas pueden deberse a la escala incorrecta de los datos cualitativos, a errores de muestreo, a la forma de agregación y a la presencia de incertidumbre. Además, el método de cuantificación específico aplicado para la conversión podría hacer que este error empeore. En tanto el primer componente es difícil de corregir, sí es posible minimizar la segunda fuente de errores, es decir la cuantificación.

3.2. Métodos de conversión de los datos cualitativos de expectativas

Los métodos propuestos en la literatura para convertir los datos cualitativos de las encuestas en medidas cuantitativas son esencialmente tres. La estadística de Balance utilizada por Eurostat, el método Carlson-Parkin (tanto invariante como con parámetros variables en el tiempo) y el enfoque Pesaran de regresión. Una revisión detallada de estos métodos se encuentra en (Pesaran y Weale, 2006). Eurostat (de *European Commission*) presenta los resultados de las encuestas como balance, es decir como diferencia entre el porcentaje de respuestas positivas y negativas para cada pregunta. Y así los utiliza en sus modelos para la previsión de la evolución de la economía europea.

Según Nardo (2003) los diferentes métodos de cuantificación deben ser evaluados por su capacidad para rastrear las verdaderas expectativas de los agentes y producir el menor error de medición posible. Sólo posteriormente deben ser evaluados por la precisión en el pronóstico de las variables económicas reales. Por tanto, primeramente deben ser evaluados en un contexto de simulación donde se generan verdaderas expectativas, focalizándose en dos aspectos: en el tamaño del error de medida debido al método de cuantificación y en la comprobación de errores sistemáticos. Este segundo punto es especialmente importante cuando estos datos se utilizan para probar esquemas de expectativas de los agentes, ya que las pruebas de racionalidad estándar (insesgamiento, eficiencia y no-correlación serial) no serían válidas. De acuerdo a esta autora, la existencia de errores de medición en la cuantificación se refleja en el generalmente decepcionante resultado de las pruebas estándar de la racionalidad en la literatura aplicada. Otros de los problemas que señala Nardo refieren al diseño del cuestionario (que debiera evitar la manipulación de las respuestas por parte de los encuestados) y al problema de encuadre como inductor de sesgo.

Los intentos para comparar los diferentes métodos de cuantificación en un contexto de simulación no tienen demasiados ejemplos en la literatura. Common (1985) es uno de ellos y su objetivo es comparar los métodos de cuantificación de Balance y la transformación de Carlson-Parkin, concluyendo que ninguno de ellos es preferible al otro. Nardo y Cabeza-Gutés (1999) intentan analizar los diferentes métodos de cuantificación mediante simulaciones sobre la base de procesos autorregresivos. Encuentran que la aplicación de la estadística de Balance, el método Carlson-Parkin con y sin parámetros variables y la transformación de Pesaran producen series con errores de medición muy diferentes en tamaño y naturaleza. En cuanto a lo sistemático del error, el método estándar de Carlson-Parkin es el que parece mostrar mejor desempeño (produce un error de medición ruido blanco en más del 80% de los experimentos). En cuanto al tamaño del error, el método de

Pesaran es el que evidenciaría peor desempeño. No obstante, estos resultados están, evidentemente, condicionados a la particular forma que estas autoras eligen para simular el proceso generador de datos, lo cual limita en cierta medida el ejercicio de evaluación que realizan.

3.3. El empleo de las estadísticas de expectativas en esta investigación

En la revisión de la literatura aplicada que hace uso de estadísticas de expectativas, Pesaran y Weale (2006) ponen énfasis en dos aspectos cruciales a la hora de trabajar con esos datos: la forma en que se recaban las respuestas y su conversión en datos cuantitativos agregados. Ambos aspectos han intentado considerarse en la presente investigación.

Los datos de expectativas empresariales que se emplean en los capítulos que siguen surgen de la encuesta a industriales que lleva a cabo la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) desde 1997 a la fecha. En esa encuesta, además de relevarse las ventas, se indaga acerca de las expectativas sobre la evolución de la actividad de la propia empresa, del mercado externo e interno, de la rama de actividad industrial en la que se desempeña y de la economía en su conjunto. Dado que al igual que el Instituto Nacional de Estadística recoge información de ventas, es posible chequear la representatividad de la encuesta de la CIU comparando la evolución de las series derivadas de ambas encuestas. El ajuste de la serie de ventas de la CIU respecto de la oficial permite tener tranquilidad sobre la existencia de errores de muestreo serios o de sesgo de selección en la muestra final. De todas formas no es posible evaluar con la información disponible en qué medida están presentes otros problemas como los señalados por Nardo (2003) de encuadre o sesgo estratégico.

Otra de las objeciones que se han planteado refiere a la forma de conversión de los datos cualitativos a cuantitativos. La pregunta específica que formula la encuesta mensual de la CIU a los referentes de cada empresa es cualitativa: indaga si se espera que la situación mejore, empeore o permanezca igual. En este trabajo para la conversión de los datos cualitativos a una medida cuantitativa de expectativas se empleó la estadística de Balance utilizada por Eurostat y frecuentemente empleada en los estudios aplicados (Kangasniemi *et al.*, 2010; Kangasniemi y Takala, 2012; entre otros). De acuerdo a este procedimiento, los indicadores cuantitativos de expectativas se construyen como el cociente entre la suma de las respuestas positivas y las negativas y el total de respuestas. Cada respuesta se incorpora al indicador con el mismo peso, independiente del tamaño de la empresa o de

la rama.⁷ Dado que no hay evidencia concluyente en la literatura relevada sobre cuál es el método más indicado, la elección del método de agregación de las respuestas se basó en dos factores. En primer término, que tiene la condición de ser sencillo y de fácil interpretación por parte de cualquier usuario; en segundo término, que es el que emplea la propia CIU en la divulgación de sus informes.⁸

⁷ Cabe señalar que de todas formas no hubiera sido posible su agregación ponderada (por ejemplo, según el peso de cada empresa en la producción) debido a que no se contó con la información suficiente para ello (los microdatos estaban innominados).

⁸ http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/15211/1/metodologia_emi.pdf.

4. Expectativas y producción industrial en Uruguay: interdependencia sectorial y tendencias comunes

4.1. Introducción

Investigaciones realizadas en los últimos años han vuelto a abordar el tema de la influencia de las expectativas en la inducción y la amplificación de las fluctuaciones internacionales recientes (Karnizova, 2010; Leduc y Sill, 2010; Patel, 2011; entre otros). Señalan lo que para la economía de las finanzas parece un hecho incuestionable (Conrad y Loch, 2011): que las fluctuaciones macroeconómicas no son sólo producto de la situación actual sino que están usualmente influenciadas por las percepciones que poseen los agentes sobre la trayectoria esperada de la economía.

El uso de indicadores de expectativas relevadas en encuestas de opinión - tanto a empresarios, como a consumidores o a expertos- es hoy ampliamente difundido en la investigación económica. Principalmente con dos motivos: explorar los mecanismos de formación de expectativas e identificar el poder predictivo de las mismas. En la extensa revisión que realizan sobre esta literatura empírica, Pesaran y Weale (2006) identifican varios estudios que abordan dichos objetivos desde distintos enfoques. Entre ellos, Svensson (1997), Berk (1999), Pesaran, Pierse y Lee (1993), Rahiala y Teräsvirta (1993), Smith y McAleer (1995), Kauppi, Lassila y Teräsvirta (1996), Öller (1990), Hanssens y Vanden Abeele (1987) y Alfarano y Milakovic (2010).

Paralelamente, autores como Eusepi y Preston (2008) han puesto de manifiesto la importancia del análisis desagregado en la investigación sobre la generación de las fluctuaciones cíclicas, enfocándose en el papel que desempeñan las disparidades de información entre agentes vinculados en la cadena de producción. En tanto, Long y Plosser (1983), Blanchard (1987), Durlauf (1991), Caballero y Lyons (1990) señalan otros mecanismos a través de los cuales las interacciones sectoriales en el proceso de formación de expectativas influyen sobre la dinámica macroeconómica. Entre ellos, la acumulación de pequeños costos de menú, la desarticulación de las decisiones, las fallas de coordinación, etc.

Si bien es extensa la literatura empírica para otras economías, la investigación aplicada en este tema en Uruguay es escasa. Como país pequeño y abierto, su economía ha estado tradicionalmente sujeta a

shocks externos, principalmente provenientes desde de los países vecinos, Argentina y Brasil. Esos *shocks* han derivado en profundas fluctuaciones cíclicas y episodios de crisis, el último de los cuales tuvo lugar a principios de los años 2000. A pesar de ello, sólo se conoce un estudio (Lanzilotta, 2006) que aborda este tema y en él se encuentra que las expectativas empresariales aportan información relevante en la anticipación de la trayectoria de la actividad económica.

El presente capítulo tiene un enfoque predominantemente empírico y exploratorio. Examina la influencia de las expectativas sobre la actividad industrial en Uruguay, desagregando al sector en cuatro agrupamientos diferenciados por su inserción comercial y especialización productiva. Con el fin de investigar las relaciones entre las expectativas de los 4 agrupamientos así como la propagación de los *shocks* entre ellos, se realiza un doble abordaje. Un enfoque de largo plazo, a partir de análisis de cointegración (Johansen, 1995; Johansen y Juselius, 1989), estimación de modelos VECM (Vectores Autorregresivos con Mecanismos de Corrección de Error) e identificación de tendencias comunes subyacentes (mediante la estimación de modelos estructurales multivariantes de series temporales, Engle y Kozicki, 1993; Vahid y Engle, 1993). El enfoque de largo plazo se completa con el análisis de la dinámica de la propagación de los *shocks* de expectativas en el corto plazo en el marco de un modelo multisectorial VAR (Vectores Autorregresivos).

El análisis empírico hace uso de las expectativas relevadas por la Cámara de Industria del Uruguay (CIU) y de los indicadores de producción industrial de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera del Instituto Nacional de Estadística (INE). Se consideran datos mensuales entre enero de 1998 y julio de 2011.

Los resultados hallados muestran que las expectativas de los empresarios industriales comparten una tendencia común con la evolución de la actividad del sector. En los agrupamientos industriales de perfil más transable esta relación es de predeterminación, lo que implica que las expectativas son indicadores útiles para la anticipación de su crecimiento. Se encontró que las expectativas de los cuatro grupos industriales comparten una tendencia común en el largo plazo. Ésta fue identificada como la del grupo exportador, las de los restantes grupos resultaron dependientes de ella. En el análisis de más corto plazo las simulaciones de impulso respuesta derivadas del modelo VAR multisectorial confirmaron la importancia de las industrias más expuestas a la competencia internacional en la propagación de los *shocks* de expectativas y de producción.

El capítulo se organiza como sigue. En la siguiente sección se presenta una breve reseña de la literatura más reciente en el tema. En la tercera, los lineamientos metodológicos seguidos en la aplicación empírica. En la cuarta sección se presentan los datos y la propuesta de desagregación de la industria manufacturera y en la quinta se caracterizan los grupos definidos. En la sexta sección se presentan los resultados empíricos mientras que la séptima reúne las principales conclusiones. El capítulo posee anexos identificados al final del documento de tesis.

4.2. Expectativas y dinámica productiva

Como se mencionara, investigaciones macroeconómicas recientes han vuelto a enfocarse en el estudio de las expectativas y su incidencia sobre la amplitud y la profundidad de los ciclos económicos. Autores como Beaudry y Portier (2006) encuentran para la economía norteamericana que los precios de las acciones predicen el crecimiento de la Productividad Total de Factores y que los *booms* financieros son acompañados por una expansión generalizada de la economía norteamericana. Karnizova (2010) explica la influencia de las expectativas en las fluctuaciones cíclicas incorporando lo que denomina “el deseo intrínseco por la acumulación” a sus modelos. Eusepi y Preston (2008) desarrollan una teoría de los ciclos económicos influenciados por las expectativas, sobre la base de modelos de aprendizaje y con agentes que poseen información incompleta. En el marco de un modelo neoclásico, Floden (2007) muestra que un gran optimismo en las previsiones sobre la productividad futura puede provocar una inmediata reacción al alza en la actividad económica (bajo el supuesto de capacidad de utilización variable). Por su parte, Patel (2011) estudia el efecto de las expectativas de los agentes sobre sus decisiones de inversión, encontrando que éstas cumplen un papel particularmente importante en contextos de información limitada o de mala calidad sobre los activos.

Por otra parte, varios estudios han subrayado la importancia de las interacciones sectoriales en la propagación de los *shocks* a lo largo del tiempo, desde diversos enfoques. En el contexto de la literatura del *Real Business Cycle* su importancia se vincula, por ejemplo, con la posibilidad de que distintos tipos de agentes con expectativas racionales e interrelaciones en la cadena de producción posean diferente información. Otros enfoques apuntan a factores tales como los mecanismos de ajuste de costos y los efectos acumulados de pequeños costos de menú a nivel individual, la desarticulación y no sincronización de las decisiones, las fallas de coordinación, etcétera. En lo que sigue algunos ejemplos de ambos enfoques. Long y Plosser (1983) analizan la propagación de los *shocks* entre sectores debido al uso de insumos intermedios producidos; Gordon (1982) y Blanchard

(1987) apuntan a que las decisiones de un sector industrial son influenciadas por las señales de precios o de producción de otros sectores localizados antes o después en la cadena de producción. Por su parte, Durlauf (1991) y Caballero y Lyons (1990) dan cuenta de la influencia intersectorial debido a las complementariedades tecnológicas y diversos mecanismos de transmisión. Beaudry y Portier (2007) argumentan que dichas interacciones sólo pueden percibirse a partir de un análisis sectorial desagregado y se deben a las complementariedades de producción entre los distintos sectores de la economía.

Por último, Lee y Shields (2000), basándose en trabajos previos de Lee y Pesaran (1994), Lee (1994) y Lee, Pesaran y Pierse (1992), desarrollan un modelo VAR intersectorial para la producción industrial de Gran Bretaña, haciendo uso de medidas directas de expectativas (recabadas por la Confederación Industrial Británica). Encuentran que estos datos proveen invaluable información sobre el rol de las expectativas y permiten identificar las fuentes de los efectos persistentes de los *shocks* y los mecanismos por los cuales estos efectos son transmitidos a través de los sectores y a lo largo del tiempo.

4.3. Marco metodológico

Para el estudio de las interacciones en la formación de expectativas y entre éstas y el nivel de producción de los grupos industriales, se sigue la metodología que emplean Lee y Shields (2000) - basada en modelos VAR- y el esquema metodológico de cointegración que propone Johansen (1995). En todos estos casos se analizan las funciones de impulso-respuestas derivadas de los modelos estimados.

Las funciones de impulso respuesta, calculadas sobre los errores de la forma reducida del VAR, representan el efecto conjunto de todos los *shocks* primarios que pueden afectar a una variable. Como indican Stock y Watson (2001), dado que en general las variables endógenas del VAR están correlacionadas, los términos de error de las diferentes ecuaciones de la forma reducida también lo están. Una de las solución propuestas a este problema ha sido la estimación recursiva del modelo. Esta metodología permite obtener residuos incorrelacionados entre las ecuaciones, por lo que la función de impulso-respuesta se calcula sobre la base de impulsos ortogonales entre sí. Debe notarse que los resultados dependerán del orden en que se hayan incluido las variables en el VAR; al cambiar el orden pueden obtenerse resultados diferentes. Por ende, el orden que se elija para las variables no debería ser al azar. En este trabajo se sigue el criterio establecido por Litterman (1980)

que ordena las variables en función de su grado de exogeneidad (de más a menos exógenas). Es un procedimiento de uso generalizado que consiste en atribuir todo el efecto de cualquier componente común a la variable que se especifica en primer lugar en el modelo VAR. Operativamente, el procedimiento supone ordenar las variables de mayor a menor exogeneidad relativa.

Por último, la identificación de las tendencias comunes entre las expectativas de los cuatro sectores se realiza sobre la base de la estimación de modelos estructurales multivariantes (siguiendo a Engle y Kozicki, 1993; Vahid y Engle, 1993). En el Anexo 1 se incluye una descripción sucinta de los métodos econométricos aplicados.

4.4. Los datos

La información sobre expectativas empresariales que aquí se emplea surge de la Encuesta Mensual Industrial que elabora la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) desde 1997 a la fecha. En esa encuesta se indaga acerca de las expectativas sobre la evolución de la actividad de la propia empresa, del mercado externo e interno, de la rama de actividad industrial en la que se desempeña y de la economía en su conjunto. Los indicadores de expectativas que se analizan en este trabajo refieren a estos dos últimos grupos.⁹

La pregunta que formula la encuesta mensual de la CIU a los referentes de cada empresa es: “Considerando la situación actual, ¿cómo ve la evolución de la economía nacional, de su sector y de su empresa en el horizonte de los próximos seis meses?”. Se interroga si espera que la situación (para cada una de las tres dimensiones) mejore, empeore o permanezca igual. El método empleado para la agregación de las respuestas cualitativas es la Estadística de Balance, metodología utilizada por Eurostat y usualmente empleada en los estudios aplicados en el tema. De acuerdo a esta metodología, los indicadores agregados de expectativas se construyen como el cociente entre la resta de las respuestas positivas y las negativas y el total de respuestas. Cada respuesta se incorpora al indicador con el mismo peso, independiente del tamaño de la empresa o de la rama.

Por construcción la estadística de Balance hace que los indicadores cuantitativos de expectativas estén acotados en el rango [-1 1]. Toman el valor -1 en el caso hipotético de que todos los

⁹ Véase el capítulo 3 del documento de tesis para una discusión acerca de las ventajas e inconvenientes del uso de indicadores de expectativas recabadas en encuestas, sobre el que se apoya el análisis empírico de este trabajo.

empresarios esperen que la situación empeore y 1, en el contrario. Esto significa que el indicador no puede empeorar cuando llega a -1, ni mejorar cuando alcanza la unidad, lo cual podría suponer una restricción en la captura de las percepciones de los empresarios. En la muestra que aquí se analiza ninguno de los dos indicadores de expectativas (agregados) asume esos valores en ningún momento del período, sino que se mantienen alejados de esos extremos.

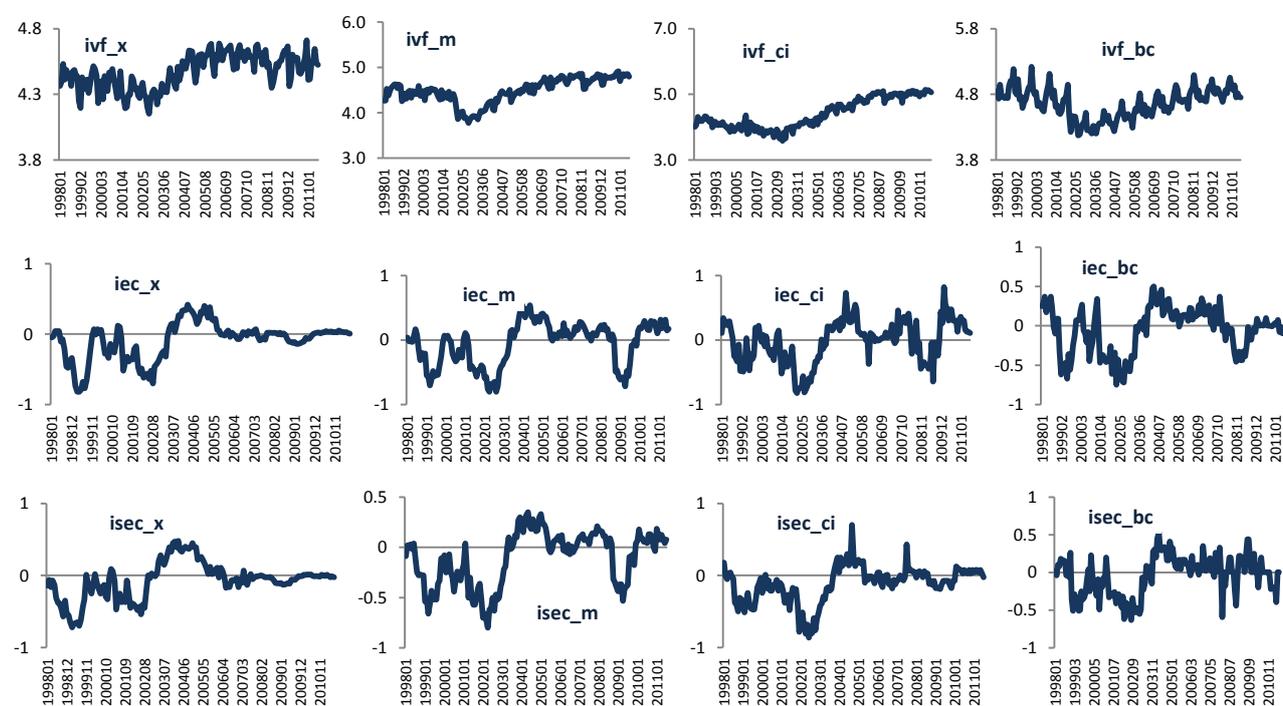
Además de los indicadores de expectativas, se consideran los datos de Índice de Volumen Físico (IVF) de la industria manufacturera que elabora el INE (Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera, base 2006). No se toma en cuenta la producción de la refinería estatal de petróleo, por lo que todos los resultados excluyen a esa división de la industria. Los datos que se analizan en esta investigación se extienden desde enero de 1998 a julio de 2011 y tienen periodicidad mensual.

A los efectos de la modelización multisectorial y en función de la reducida extensión de las bases de datos disponibles – lo que inviabilizó el análisis a nivel de división industrial - se optó por trabajar a nivel de agrupamientos industriales. El criterio para el agrupamiento de las ramas es el aplicado por Laens y Osimani (2000). Estas autoras desagregan la industria de acuerdo a su patrón de especialización productiva y comercial y para ello toman en cuenta las corrientes de importación y exportación de los bienes pertenecientes a la rama industrial y la producción nacional de los mismos.¹⁰ Este criterio de desagregación asegura que los factores determinantes del crecimiento actúan de manera razonablemente homogénea al interior de cada grupo. Como señalan Lorenzo, Lanzilotta y Sueiro (2003) la desagregación de la industria en grupos homogéneos enriquece el diagnóstico dado que las especificidades sectoriales se manifiestan en patrones de comportamiento claramente diferenciados.

¹⁰ Estas autoras clasifican 73 sectores industriales (tomados a 4 dígitos de la CIIU revisión 2), en cuatro grupos: Industrias Exportadoras, Industrias de Bajo Comercio, Industria Sustitutiva de Importaciones e Industria de Comercio Intra-rama. En primer lugar se separan aquellos sectores cuyo coeficiente de apertura (exportaciones más importaciones como porcentaje de la oferta global) es inferior a 5%. Estos sectores quedan clasificados dentro del grupo denominado de Bajo Comercio. Cuando dicho coeficiente es mayor al 5% se analiza la presencia de comercio intraindustrial, a través de los correspondientes índices de Grubel y Lloyd. De esta forma se define un segundo grupo, integrado por las ramas con un índice superior a 0,50, que se denomina de Comercio intraindustrial o intra-rama. Finalmente, los sectores con índices de Grubel y Lloyd inferiores a 0,50 se dividen según que el saldo del comercio sectorial sea positivo o negativo. Aquéllos con signo positivo conforman el grupo de Exportadores y los de signo negativo definen a las industrias Sustitutivas de Importaciones.

Figura 4.1 – Índice de Volumen Físico, Indicadores de expectativas sobre la economía y sobre el sector de los grupos industriales 1998.01-2011.07

(Índices de volumen físico en logaritmos de índice base 100 año 2006, índices de expectativas)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos INE y CIU.

Las variables de producción (consideradas en su transformación logarítmica) se denotan como ivf_i , siendo i el agrupamiento industrial (exportadoras (x), sustitutivas de importaciones (m), de comercio intra-rama (ci) y de bajo comercio (bc)). En forma análoga, los indicadores de expectativas sobre la economía se denotan como iec_i y los de expectativas sobre el sector como $isec_i$. En la Figura 4.1 se representan todas las variables.

Del análisis de las características estadísticas de las series de producción y expectativas de cada uno de los agrupamientos industriales se concluye que todas son integradas de orden 1 (véase Cuadro A.3.1 en Anexo 3 los contrastes ADF y KPSS para cada una de las variables).¹¹ De acuerdo a los resultados, los indicadores de expectativas se comportan como paseos aleatorios con deriva. Las

¹¹ El test ADF tiene como hipótesis nula que el proceso es integrado de primer orden y se acepta dicha hipótesis a menos que haya fuerte evidencia en contrario. El test KPSS, en cambio, tiene a la estacionariedad como hipótesis nula, complementando al test ADF, que tiene bajo poder contra la estacionariedad cuando hay procesos cercanos la raíz unitaria.

variables de producción industrial presentan un marcado patrón estacional, por lo que en esos casos se aplicó una diferencia estacional.

4.5. Breve caracterización de los grupos

La industria manufacturera, que ha representado en el promedio del período bajo estudio cerca del 15% del PIB uruguayo y más de 23% de la producción, posee un perfil predominantemente transable. No obstante, la desagregación de la industria en función de su patrón comercial permite advertir las heterogeneidades en este sentido entre los cuatro grupos categorizados.

En lo que sigue se presenta una breve caracterización de los grupos, basándose en información para dos años seleccionados, 1997 y 2007.¹²

Cuadro 4.1 – Participación de los agrupamientos en el VBP y VAB industrial.

Años 1997 y 2007 (en porcentaje)

Grupos	1997		2007	
	VBP	VAB	VBP	VAB
Exportadores	51.0	38.0	45.9	34.0
Sustitutivos de importaciones	20.0	27.0	27.7	26.4
Comercio intra-rama	10.0	10.0	17.1	26.0
Bajo comercio	19.0	25.0	9.4	13.6
Total industria s/ref.	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Sobre la base de datos de la Encuesta Industrial Anual (EIA) 1997 y Encuesta de Actividad Económica (EAE) 2007, INE.

El grupo de industrias exportadoras es el que más contribuye en términos de VBP y de VAB a la industria global (46% y 34%, respectivamente); en tanto, las ramas sustitutivas de importaciones son responsables de más de la cuarta parte de sector (Cuadro 4.1). Entre 2007 y 1997 el grupo de industrias de bajo comercio pierde participación en la producción a favor de las industrias de comercio intra-rama. Estas últimas, así como las industrias sustitutivas de importaciones, alcanzan a representar más de la cuarta parte del VAB manufacturero total al final del período.

¹² El año 1997 es el último publicado con la desagregación requerida para la construcción de los grupos.

Las estructuras de producción de cada agrupamiento se presentan en el Cuadro 4.2. Si bien es un rasgo compartido que la participación del consumo intermedio crezca a lo largo del período (salvo en el comercio intra-rama), su magnitud es una de las características que los diferencian. Téngase en cuenta que el peso de los insumos en la producción es una señal de los potenciales encadenamientos productivos entre los grupos, particularmente si se trata de insumos nacionales. A priori, da una pauta de los posibles efectos multiplicadores de un determinado grupo sobre todo el sector.

Las industrias exportadoras son las que presentan menor proporción de valor agregado en el VBP. Más de la mitad de su consumo intermedio se dedica a la compra de materias primas, fundamentalmente de origen nacional (agropecuario).¹³ Las industrias sustitutivas de importaciones presentan una estructura similar a las exportadoras en el último período (si bien poseían inicialmente una composición balanceada entre valor agregado e insumos). No obstante, a diferencia de estas últimas, las sustitutivas de importaciones se caracterizan por la alta participación de los insumos provenientes del exterior. Las industrias de bajo comercio y las de comercio intra-rama presentan en 2007 un ratio relativamente más alto que los otros dos grupos entre valor agregado y VBP. En ambos casos el peso de las materias primas nacionales dentro de los insumos era predominante al menos al inicio del período (únicos datos disponibles).

Cuadro 4.2 – Estructura productiva según agregado industrial. Años 1997 y 2007

(en porcentaje)

Grupos	1997			2007		
	VAB	Consumo intermedio	VBP	VAB	Consumo intermedio	VBP
Exportadores	27.2	72.8	100.0	21.7	78.3	100.0
Sust. de importaciones	50.5	49.5	100.0	28.0	72.0	100.0
Comercio intra-rama	38.1	61.9	100.0	44.7	55.3	100.0
Bajo comercio	50.9	49.1	100.0	42.8	57.2	100.0

Fuente: INE, EIA 1997 y EAE 2007. Nota: para 2007 no se dispone de datos desagregados de consumo intermedio.

Es importante notar que de los cuatro agrupamientos, los más expuestos a la competencia internacional son el grupo exportador y el sustitutivo de importaciones. El primero, en función de su

¹³ Información disponible sólo para el año 1997.

mercado de destino, fundamentalmente internacional. El segundo, debido a la competencia externa de los productos que venden principalmente en el mercado interno –aunque también al Mercosur–, así como por el costo de los bienes intermedios, básicamente importados.

En las industrias de comercio intra-rama, el intercambio y la competencia tienen lugar dentro de la propia rama industrial. El principal destino de los bienes que produce este agrupamiento es el Mercosur, particularmente Argentina. Por definición, las industrias de bajo comercio tienen como principal destino de su producción el mercado interno. Aún así, algunas ramas comprendidas dentro de este grupo pueden vincularse indirectamente al mercado externo debido a la provisión de insumos a industrias exportadoras al mundo o a la región.¹⁴ En estos últimos dos grupos, a pesar de que el peso total de los insumos en su estructura productiva es inferior al de los otros dos, cobran importancia los encadenamientos productivos con otros sectores de industriales y no industriales mediante la provisión de insumos nacionales.

4.6. Resultados

La identificación de las interacciones entre las expectativas sectoriales y el crecimiento de la producción se presenta apartado 4.6.1. En los apartados 4.6.2 y 4.6.3, se exponen los resultados del análisis de la interdependencia sectorial en las expectativas en el largo plazo. Por último, en el apartado 4.6.4, se presentan los resultados del modelo multisectorial VAR y los efectos de retroalimentación en el corto plazo entre expectativas y producción.

4.6.1. Expectativas y producción industrial

Se explora en primer término la existencia de relaciones de cointegración entre expectativas y producción industrial a nivel de cada agrupamiento, con el objetivo de indagar si existe una tendencia común entre el desempeño efectivo y las percepciones de los empresarios sobre el futuro de la economía y el sector.

¹⁴ En rigor algunas ramas de este agrupamiento (Elaboración de bebidas gaseosas y Tabacaleras) se encuentran indirectamente afectadas por la competencia internacional debido al comercio informal de productos ingresados al país en forma ilegal.

En todos los casos pudo comprobarse que las expectativas y el nivel de producción industrial de cada agrupación poseen una trayectoria común en el largo plazo. Los contrastes de Johansen mostraron que existe una relación positiva en el largo plazo entre el crecimiento interanual de la producción y sus expectativas sobre la economía y el propio sector. Las relaciones que surgen de la estimación de los Vectores Autorregresivos con Mecanismo de Corrección del Error (VECM) se presentan en el Cuadro 4.3.¹⁵

Cuadro 4.3 – Relaciones de cointegración entre expectativas y producción industrial
(estimaciones restringidas y contrastes)

Estimaciones restringidas.	Variable (débilmente) exógena	Variables endógenas: coef del MCE	Restricciones (especificación y estadístico de contraste)
Expectativas sobre la evolución de la economía			
Ec. 4.1 (VECM[$\Delta_{12}ivf_x, iec_x$])	$\Delta_{12}ivf_x = 0,024 + 0,213*iec_x$ (0.015) (0.064)	iec_x	$\alpha(\Delta_{12}ivf_x) = -0,662$ $\beta(\Delta_{12}ivf_x)=1; \alpha(iec_x)=0; \chi^2 = 3,461, pr.=0,063.$
Ec. 4.2 (VECM[$\Delta_{12}ivf_m, iec_m$])	$\Delta_{12}ivf_m = 0,005 + 0,452*iec_m$ (0.003) (0.092)	iec_m	$\alpha(\Delta_{12}ivf_m) = -0,330$ $\beta(\Delta_{12}ivf_m)=1; \alpha(iec_m)=0; \chi^2 = 3,732, pr.=0,053.$
Ec. 4.3 (VECM[$\Delta_{12}ivf_ci, iec_ci$])	$\Delta_{12}ivf_ci = 0,107 + 0,442*iec_ci$ (0.002) (0.071)		$\alpha(\Delta_{12}ivf_ci) = -0,470,$ $\alpha(iec_ci) = 0,338.$
Ec. 4.4 (VECM[$\Delta_{12}ivf_bc, iec_bc$])	$\Delta_{12}ivf_bc = 0,225 + 0,385*iec_bc$ (1.071) (0.083)	iec_bc	$\alpha(\Delta_{12}ivf_bc) = -0,404$ $\beta(\Delta_{12}ivf_bc)=1; \alpha(iec_bc)=0; \chi^2 = 2,631, pr.=0,105.$
Expectativas sobre la evolución del sector			
Ec. 4.5 (VECM[$\Delta_{12}ivf_x, isec_x$])	$\Delta_{12}ivf_x = 0,014 + 0,272*isec_x$ (0.013) (0.063)	$isec_x$	$\alpha(\Delta_{12}ivf_x) = -0,714$ $\beta(\Delta_{12}ivf_x)=1; \alpha(isec_x)=0; \chi^2 = 0,210, pr.=0,646.$
Ec. 4.6 (VECM[$\Delta_{12}ivf_m, isec_m$])	$\Delta_{12}ivf_m = 0,058 + 0,519*isec_m$ (0.022) (0.083)	$isec_m$	$\alpha(\Delta_{12}ivf_m) = -0,457$ $\beta(\Delta_{12}ivf_m)=1; \alpha(isec_m)=0; \chi^2 = 0,204, pr.=0,651.$
Ec. 4.7 (VECM[$\Delta_{12}ivf_ci, isec_ci$])	$\Delta_{12}ivf_ci = 0,157 + 0,635*isec_ci$ (0.041) (0.158)		$\alpha(\Delta_{12}ivf_ci) = -0,342,$ $\alpha(isec_ci) = 0,143.$
Ec. 4.8 (VECM[$\Delta_{12}ivf_bc, isec_bc$])	$\Delta_{12}ivf_bc = 0,006 + 0,589*isec_bc$ (0.014) (0.057)		$\alpha(\Delta_{12}ivf_bc) = -0,423,$ $\alpha(isec_bc) = 0,671.$

Fuente: estimaciones propias.

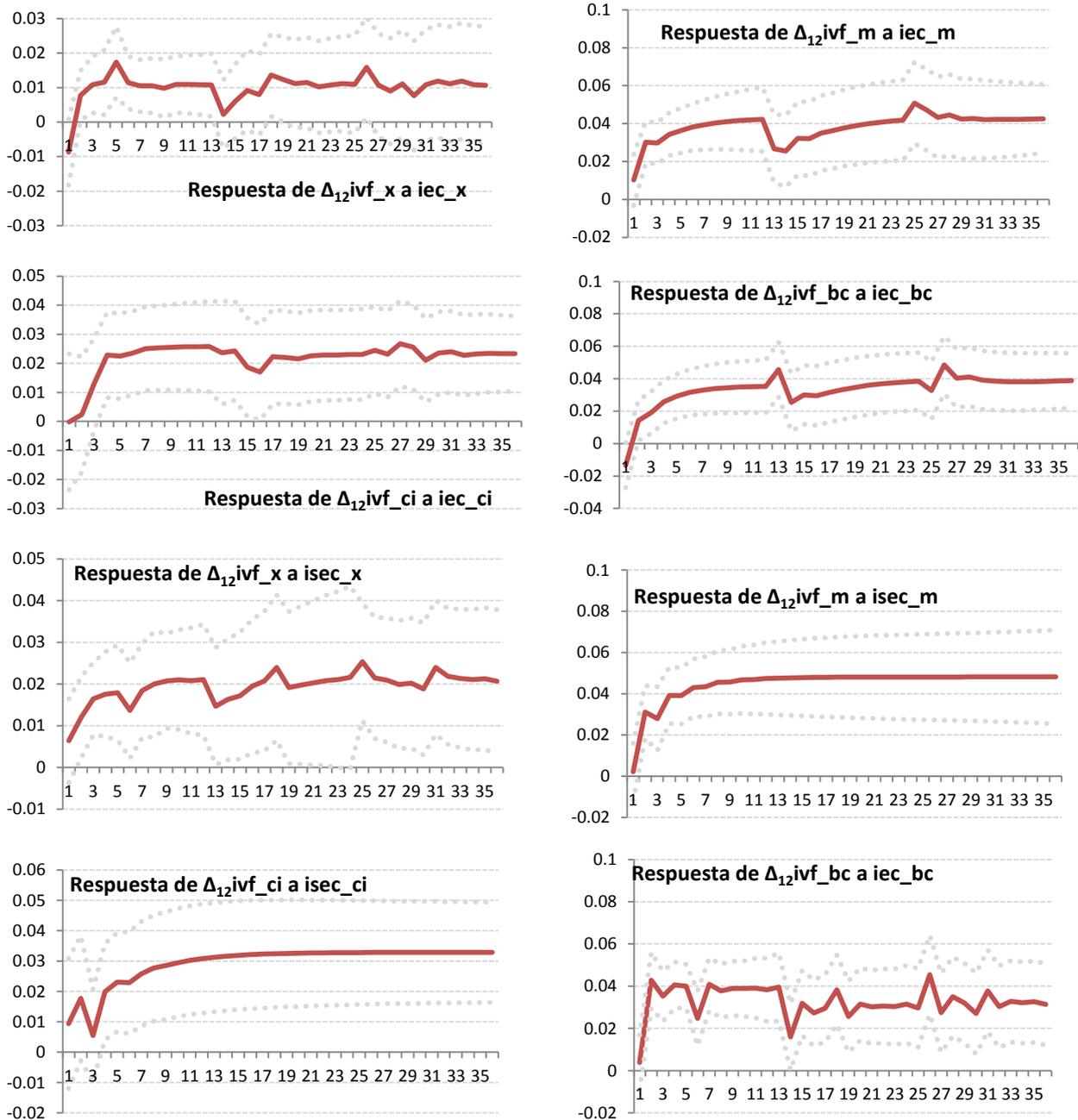
La magnitud de los coeficientes refleja que la percepción sobre el futuro desempeño del propio sector afecta en mayor medida la producción sectorial que las expectativas sobre la economía. En los grupos de industrias de comercio intra-rama y de bajo comercio existe una mutua determinación entre las expectativas sectoriales y la producción. En los casos de las industrias exportadoras y sustitutivas de importaciones no es posible rechazar (al 5%) la exogeneidad débil de las expectativas sectoriales. Por consiguiente, en estos dos grupos no existiría retroalimentación entre el propio desempeño y su percepción futura, contrariamente a lo que ocurre en los restantes grupos. Por su parte, las expectativas

¹⁵ Las estimaciones completas así como los datos empleados, de éste y los siguientes capítulos pueden ser solicitados al autor.

sobre la economía son exógenas al crecimiento industrial de los grupos, salvo en el caso del comercio intra-rama.

Figura 4.2 – Representación de las simulaciones de impulso respuesta ec. 4.1 a 4.8

(shock simulado: 1 desvío estándar, 36 períodos)



Nota: Los intervalos de confianza responden a errores estándar calculados mediante simulaciones de Monte Carlo (con 1000 repeticiones). Fuente: estimaciones propias.

El análisis de impulso-respuesta que se presenta en la Figura 4.2 permite apreciar las reacciones dinámicas del producto industrial ante *shocks* sobre las expectativas.¹⁶ Estas simulaciones dan cuenta tanto de la magnitud del impacto como del tiempo que toma en asimilarse. De acuerdo a los resultados, las respuestas los *shocks* de expectativas no son –en general- instantáneas, aunque son relativamente rápidas. No toma más de 3 o 4 trimestres en asimilarse completamente el efecto.¹⁷

Los resultados del análisis de cointegración, sumados a los de los contrastes de exogeneidad débil (Cuadro 4.3) y fuerte (véase contraste de Granger en Cuadro A.1.5) muestran que las expectativas de los exportadores y de las industrias sustitutivas de importaciones causan su desempeño futuro. En otras palabras, estos indicadores contienen información valiosa para predecir y anticipar su producción futura.

La intuición detrás de este resultado es simple. Los empresarios disponen de abundante información sobre el entorno económico más directo a sus negocios y, por ende, pueden percibir con anterioridad a la reducción o aumento del nivel de producción que las perspectivas económicas están mejorando o empeorando. A su vez, su propio optimismo o pesimismo puede influir en variables tales como la inversión y decisiones sobre stocks, ocupación y otras variables relevantes para determinar su nivel de producción.

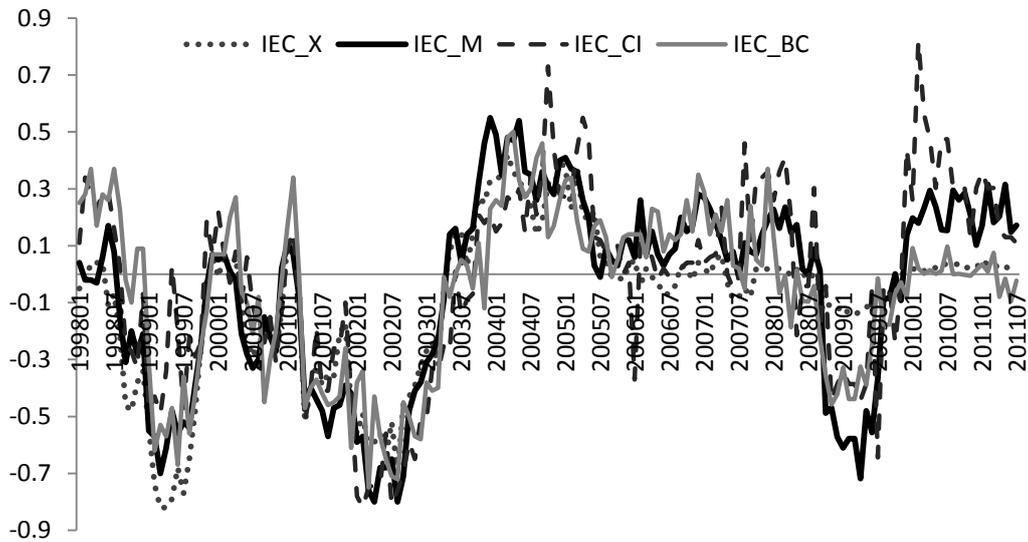
4.6.2. Interdependencia sectorial en la formación de expectativas

El segundo paso de la investigación se centró en determinar el papel que tienen las interrelaciones sectoriales en la formación de expectativas de los cuatro grupos. En particular, se buscó determinar si en el largo plazo las expectativas de los cuatro grupos poseen una trayectoria común (en el Gráfico 4.1 se representan conjuntamente los cuatro indicadores de expectativas en el período de estudio).

¹⁶ En todos los casos la magnitud del shock simulado es de un desvío estándar.

¹⁷ El criterio seguido para el ordenamiento de las variables fue el de exogeneidad. No obstante, se analizó la robustez de los resultados a otras especificaciones (otros ordenamientos de las variables) hallándose que las respuestas no varían significativamente.

Gráfico 4.1 – Expectativas sobre la economía de los 4 agrupamientos
1998.01-2011.07 (índice)



Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de CIU.

Con ese objetivo se investigó la existencia de relaciones de cointegración entre los indicadores de expectativas de los cuatro grupos. En caso de hallarse, se estimaron modelos de mecanismo de corrección del error (VECM), analizándose la exogeneidad de los indicadores. Las relaciones halladas se presentan en el Cuadro 4.4.

Cuadro 4.4 – Ecuaciones de largo plazo entre las expectativas sobre la economía

Sistema VECM [<i>iec_x, iec_m, iec_ci, iec_bc</i>], 3 relaciones de cointegración (estimaciones restringidas):	Variable (débilmente) exógena	Variable endógena: coef del MCE	Restricciones:
Ec. 4.9 $iec_m = 0,056 + iec_x$ (0,053)	<i>iec_x</i>	-0,129	$\beta(iec_x)=\beta(iec_m)=1; \beta(iec_ci)=\beta(iec_bc)=0;$ $a(iec_x)=a(iec_ci)=a(iec_bc)=0;$
Ec. 4.10 $iec_ci = 0,007 + iec_m$ (0,034)	<i>iec_m</i>	-0,304	$\beta(iec_ci)=\beta(iec_m)=1; \beta(iec_x)=\beta(iec_bc)=0;$ $a(iec_x)=a(iec_m)=a(iec_bc)=0;$
Ec. 4.11 $iec_bc = 0,025 + iec_x$ (0,043)	<i>iec_x</i>	-0,223	$\beta(iec_x)=\beta(iec_bc)=1; \beta(iec_ci)=\beta(iec_m)=0;$ $a(iec_x)=a(iec_ci)=a(iec_m)=0.$

Prueba de restricciones conjuntas: $\chi(12) = 20.8962321$; Prob=0.051921

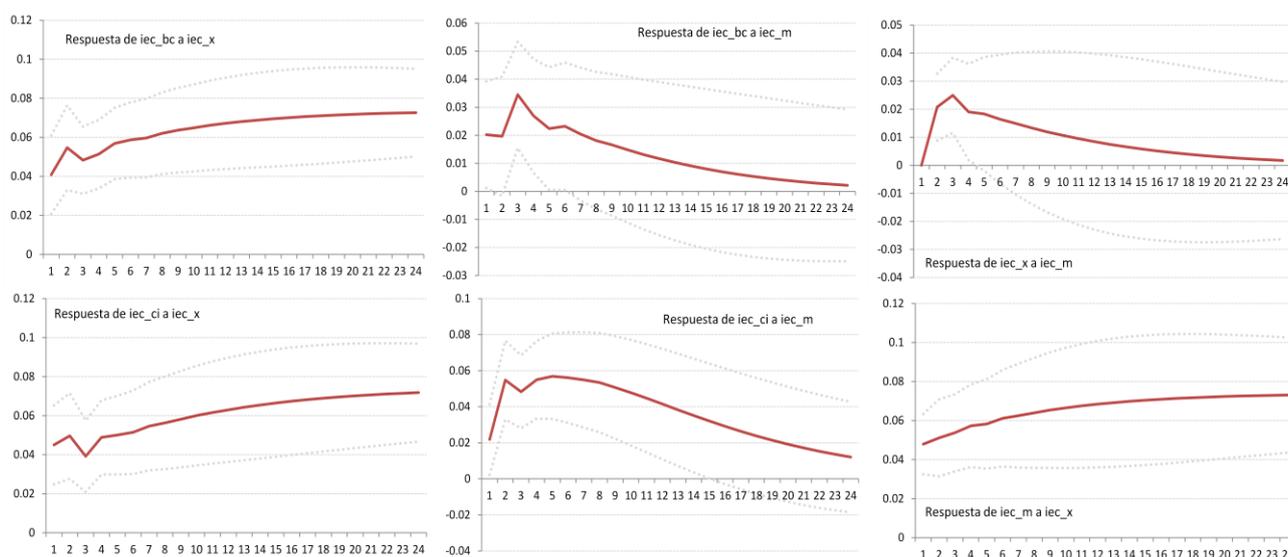
Fuente: estimaciones propias.

Los resultados indicaron que entre las expectativas sobre la economía de los cuatro grupos industriales existen (tres) relaciones lineales en el largo plazo que incluyen en todos los casos a dos grupos. Importa destacar aquí dos aspectos. El primero, que la presencia de tres relaciones de cointegración indica que sólo existe una única trayectoria común en el largo plazo que subyace en las expectativas de los cuatro agrupamientos. El segundo, que las variables identificadas como (débilmente) exógenas son las

expectativas de exportadores y las de las industrias sustitutivas de importaciones y que las primeras actúan como determinantes de las segundas. Esto significa que las percepciones sobre el futuro de la economía de las industrias más expuestas a la competencia internacional (probablemente, con mayor acceso a información acerca del contexto externo, crucial para una economía del tamaño y la apertura de Uruguay) parecen ser las determinantes en última instancia del ánimo u orientación general de las expectativas de la industria en su conjunto.

El resultado sobre la dirección de la determinación de las expectativas entre los grupos sugirió el correcto planteo de las variables en las simulaciones de impulso-respuesta que muestran las dinámicas de corto plazo ante los *shocks* (véanse gráficos de las Figura 4.3).¹⁸

Figura 4.3 – Representaciones de impulso-respuesta del modelo VECM de expectativas sobre la economía (shock simulado: 1 desvío estándar, 24 períodos)



Notas: Se reportan sólo las respuestas significativas.

El orden de las variables en la definición del impulso fue: *iec_x*, *iec_m*, *iec_ci*, *iec_bc*.

Fuente: estimaciones propias.

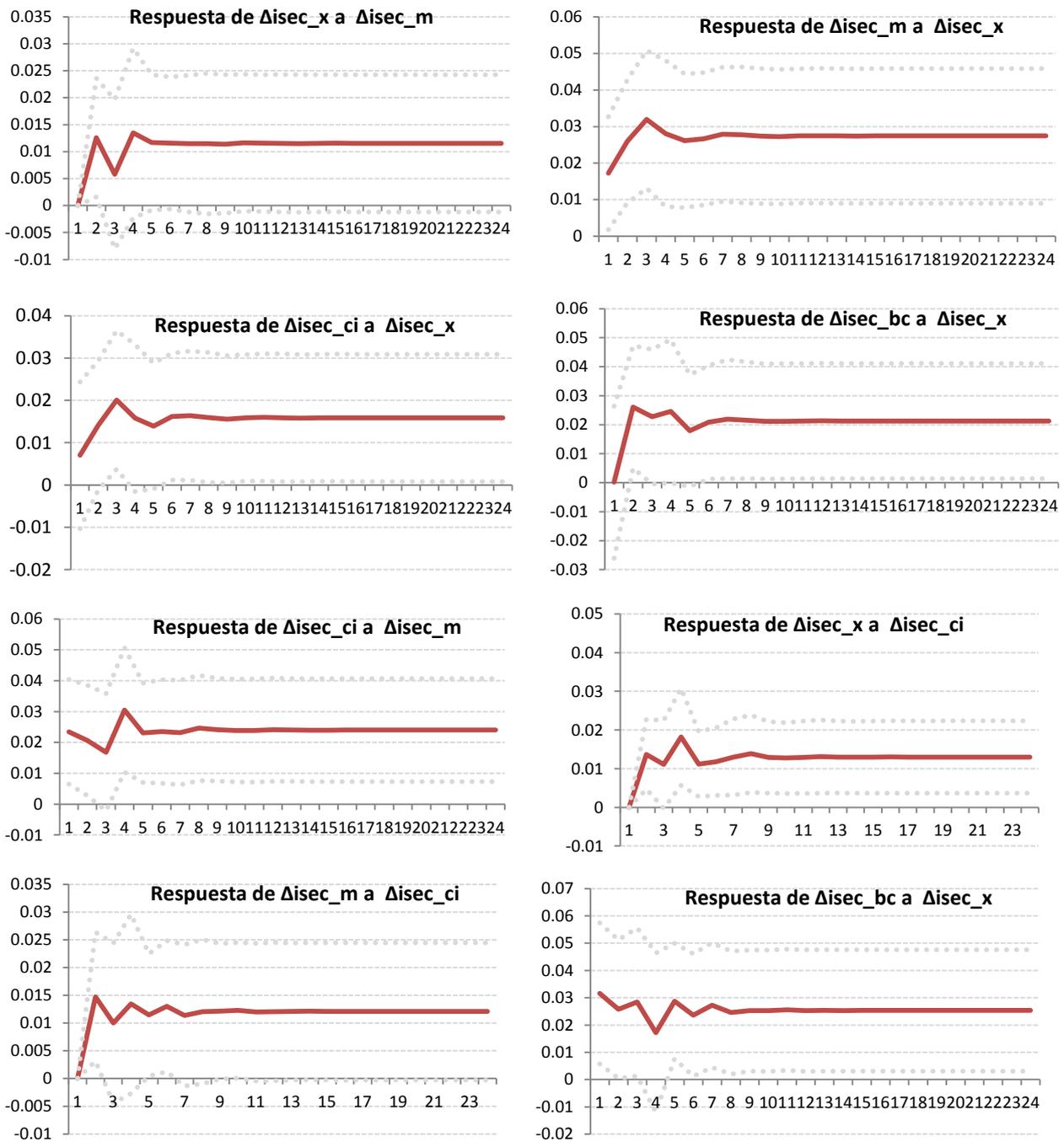
¹⁸ Como se señalara previamente, para que la función de impulso-respuesta se calcule sobre la base de impulsos ortogonales entre sí es preciso obtener residuos incorrelacionados entre las ecuaciones del VAR. Una posible forma de ortogonalización de los impulsos es la que propone Cholesky. Esta supone utilizar la inversa del factor de Cholesky de la matriz de covarianzas de los residuos para ortogonalizar los impulsos. Esta opción impone un orden en las variables en el VAR tal que atribuye todo el efecto de cualquier componente común a la variable que se ordena primero en el sistema. Por tanto, el orden que se elija para las variables no debería ser al azar, sino a un criterio de mayor a menor exogeneidad de las variables.

De las simulaciones se desprende que:

- (i) Los *shocks* sobre las expectativas de los exportadores poseen un impacto positivo significativo y duradero en las de los demás grupos industriales. El efecto es inmediato y se absorbe por completo en menos de un semestre.
- (ii) Los *shocks* sobre las expectativas de las industrias sustitutivas de importaciones tienen efecto en el mismo sentido sobre los demás grupos, aunque de menor significación. El mayor efecto tiene lugar sobre las expectativas de las industrias de comercio intra-rama.
- (iii) Los *shocks* sobre las expectativas de las industrias de comercio intra-rama y sobre las que producen para el mercado interno no tienen efecto alguno sobre la percepción de los demás grupos industriales.

Entre las expectativas sobre el futuro del sector no se comprobó la existencia de trayectorias comunes entre los grupos en el largo plazo. Por ese motivo y con el objetivo de indagar sobre las interacciones de corto plazo se estimó un modelo VAR multisectorial (entre las variables en diferencia), como el planteado por Lee y Shields (2000). En la Figura 4.4 se presentan los resultados de las simulaciones de impulso-respuesta del VAR estimado.

Figura 4.4 – Representaciones de impulso-respuesta del modelo VAR de expectativas sectoriales (*shock* simulado: 1 desvío estándar, 24 períodos)



Nota: se reportan sólo las respuestas estadísticamente significativas. Los intervalos de confianza responden a errores estándar calculados mediante simulaciones de Monte Carlo (con 1000 repeticiones). Respuestas acumuladas.

Fuente: estimaciones propias.

Los resultados de las funciones de impulso-respuesta muestran que:

- (i) Nuevamente el impacto de un *shock* sobre las expectativas de los exportadores sobre los restantes grupos es muy significativo. Su efecto sobre las expectativas de los demás grupos es rápido (se absorbe por completo al cabo de seis meses).
- (ii) El traslado de un *shock* sobre las industrias sustitutivas de importaciones también es significativo, aunque el efecto es de menor magnitud y sólo para dos de los grupos: los exportadores y las industrias de comercio intra-rama.
- (iii) Los choques sobre las expectativas de las industrias de bajo comercio y de comercio intra-rama no producen efectos significativos duraderos sobre las de los restantes agrupamientos.

4.6.3. Tendencias comunes en expectativas

La evidencia de una relación de cointegración entre las expectativas macroeconómicas de los cuatro grupos industriales supone la existencia de una única tendencia subyacente entre ellas en el largo plazo. La base para la identificación de las tendencias comunes entre series temporales es la aplicación de modelos estructurales multivariantes. El marco metodológico para dicha identificación de tendencias comunes y, en términos más genéricos, de factores comunes, ha sido desarrollado por Engle y Kozicki (1993) y Vahid y Engle (1993) y aplicados en diversos trabajos (por ejemplo, en Carvalho y Harvey, 2005 y en Carvalho, Harvey y Trimbur, 2007).

Con ese objetivo, se partió de una especificación no restringida de un modelo de *oscilación local en el nivel* (de acuerdo a las características de las cuatro series), cuyo resultado se presenta en el Cuadro 4.5.

Cuadro 4.5 – Modelo estructural multivariante sin restricciones. Vector de variables endógenas: [*iec_x*, *iec_m*, *iec_ci*, *iec_bc*]¹⁹

Modelo estimado: Y = Nivel + Irregular + Ciclo (1) + AR(1) (Convergencia fuerte)				
I. Desviaciones estándar de los residuos				
del componente:	<i>iec_x</i>	<i>iec_m</i>	<i>iec_ci</i>	<i>iec_bc</i>
Irregular	0,034	0,028	0,096	0,001
Nivel	0,078	0,010	0,015	0,000
Ciclo	0,035	0,077	-	0,024
AR(1)	-	-	0,068	-
III. Estadísticos del diagnóstico del modelo				
Error estándar residual	0,095	0,114	0,171	0,135
Normalidad (Bowman-Shenton)	35,033	14,921	16,476	8,425

Fuente: estimaciones propias.

La matriz de varianzas y covarianzas del modelo muestra una alta correlación entre los niveles de las series de expectativas (Cuadro 4.6).

Cuadro 4.6 - Matriz de varianzas y covarianzas de los residuos

	<i>iec_x</i>	<i>iec_m</i>	<i>iec_ci</i>	<i>iec_bc</i>
<i>iec_x</i>	0,006137	0,995000	0,952900	0,922100
<i>iec_m</i>	0,007574	0,009441	0,973700	0,956000
<i>iec_ci</i>	0,007036	0,008917	0,008883	0,969100
<i>iec_bc</i>	0,005938	0,007635	0,007508	0,006756

Fuente: estimaciones propias.

La elevada correlación entre las cuatro variables indicó (como era previsible hallar) la existencia de tendencias comunes. A su vez, los autovalores de la matriz de varianzas y covarianzas evidenciaron que el rango de la matriz es 1 (2 a un menor nivel de significación). Ello justificó la imposición de una restricción de niveles comunes entre las series. De acuerdo a los autovalores de la matriz de varianzas y en concordancia con los resultados del análisis de cointegración, se especificaron como dependientes a

¹⁹ Las estimaciones se realizaron con el software econométrico OxMetrics 6.2, Módulo Stamp. Las salidas completas pueden ser solicitadas al autor.

las expectativas de las industrias de comercio intra-rama, de bajo comercio y las sustitutivas de importaciones. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 4.7 y en la Figura 4.5.²⁰

Cuadro 4.7 – Modelo estructural multivariante de tendencias comunes. Vector de variables endógenas: [*iec_x*, *iec_m*, *iec_ci*, *iec_bc*]

Modelo estimado: Y = Nivel + Irregular + Ciclo (1) + AR(1) (Convergencia fuerte) <i>iec_m</i> , <i>iec_ci</i> e <i>iec_bc</i> : nivel dependiente				
I. Desviaciones estándar de los residuos del componente:	<i>iec_x</i>	<i>iec_m</i>	<i>iec_ci</i>	<i>iec_bc</i>
Irregular	0,029	0,027	0,103	0,001
Nivel	0,069			
Ciclo	0,055	0,118		0,116
AR(1)			0,061	
II. Estadísticos del diagnóstico del modelo				
Error estándar residual	0,095	0,114	0,171	0,135
Normalidad (Bowman-Shenton)	35,033	14,921	16,476	8,425

Fuente: estimaciones propias.

El modelo estimado (ignorando los componentes cíclicos y autorregresivos) puede escribirse como:

$$\begin{aligned}
 iec_x_t &= \mu_t^* + \varepsilon_{iecxt}, \\
 iec_m_t &= 1.334\mu_t^* + 0.0513 + \varepsilon_{iecm_t}, \\
 iec_ci_t &= 1.374\mu_t^* + 0.0991 + \varepsilon_{ieccit}, \\
 iec_bc_t &= 1.135\mu_t^* + 0.0475 + \varepsilon_{iecbct},
 \end{aligned}$$

donde μ_t^* es un paseo aleatorio univariante.

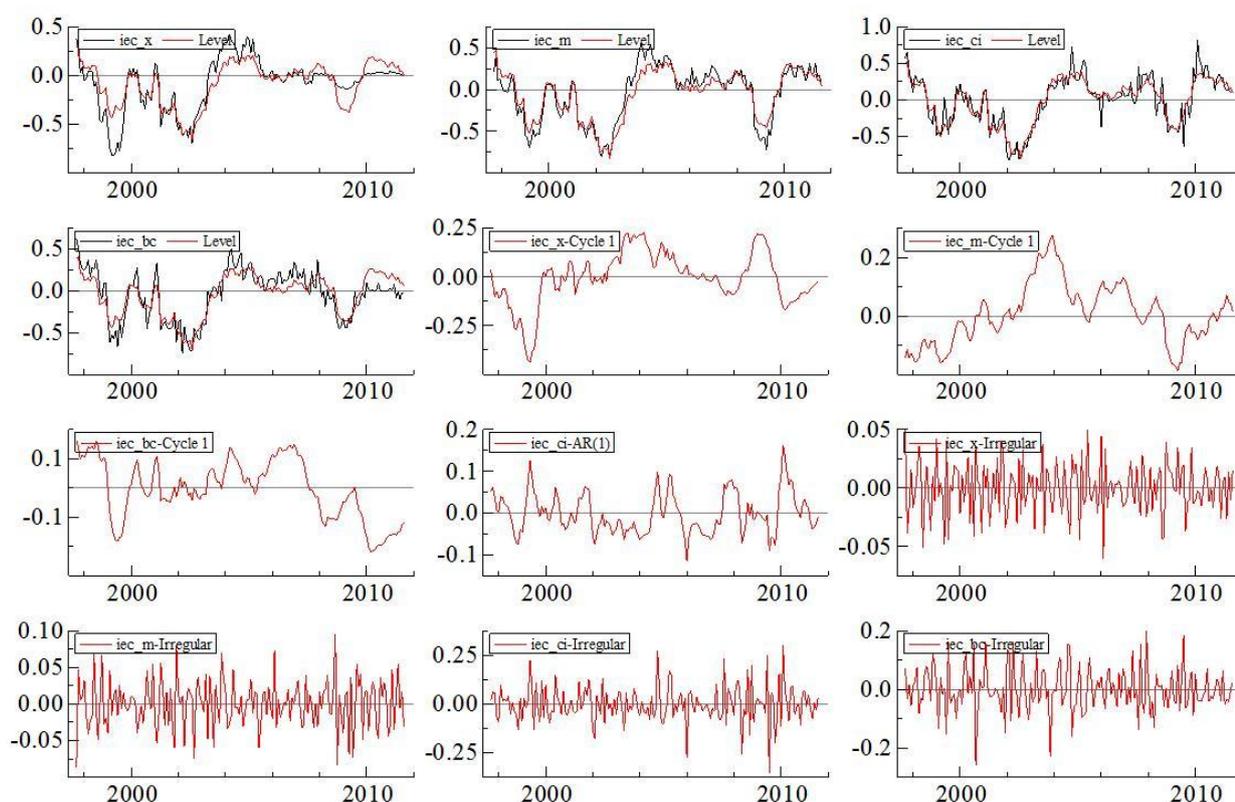
De esta forma, la relación entre los componentes de nivel es:

$$\begin{aligned}
 \mu_{iec_mt} &= 1.334\mu_{iec_xt} + 0.0513, \\
 \mu_{iec_cit} &= 1.374\mu_{iec_xt} + 0.0991, \\
 \mu_{iec_bct} &= 1.135\mu_{iec_xt} + 0.0475,
 \end{aligned}$$

donde la tendencia común es la estimada para las industrias exportadoras: μ_{iec_xt} .

²⁰ Alternativamente se testeó la condición de no dependiente de las expectativas de las industrias sustitutivas de importaciones.

Figura 4.6 – Componentes del modelo estructural multivariante de tendencias comunes, 1998.01-2011.07 (índices)

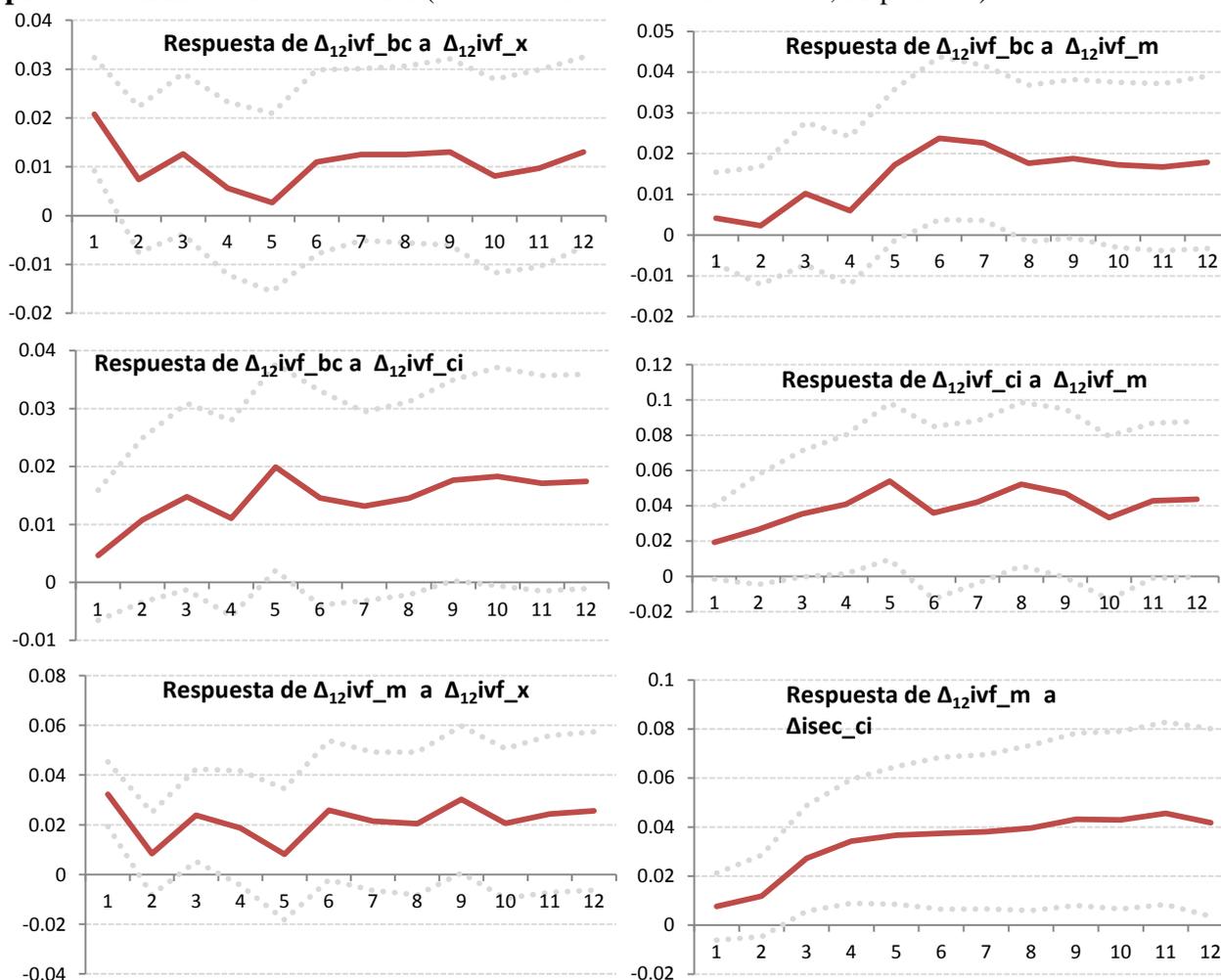


Fuente: estimaciones propias, salidas gráficas programa STAMP 8.0 (Ox-Metrics).

4.6.4. Expectativas y producción industrial en un modelo multisectorial

Por último se estimó un modelo multisectorial como el propuesto por Lee y Shields (2000) entre las variables de expectativas y la producción industrial sectorial. De ese VAR multisectorial se derivaron las simulaciones de impulso respuesta que se representan en la Figura 4.6.

Figura 4.6 – Representaciones de impulso-respuesta del modelo VAR de expectativas y producción industrial sectorial (*shock* simulado: 1 desvío estándar, 12 períodos)



Nota: Se incluyen sólo las respuestas significativas. No se incluyen los impactos sobre el propio grupo. Los intervalos de confianza responden a errores estándar calculados mediante simulaciones de Monte Carlo (con 1000 repeticiones). Respuestas acumuladas.

Fuente: estimaciones propias.

El modelo VAR y sus simulaciones volvieron a corroborar que las industrias que producen para el mercado interno son receptoras netas de los *shocks* que afectan inicialmente a las restantes industrias de perfil más transable y expuestas en mayor o menor medida a la competencia internacional. A su vez, también se evidenciaron influencias intersectoriales significativas entre los grupos de industrias sustitutivas de importaciones y de comercio intra-rama y de las industrias exportadoras hacia las primeras.

4.7. Conclusiones del capítulo

Este trabajo de carácter predominantemente empírico y exploratorio muestra algunos aspectos de interés en la transmisión de *shocks* de expectativas dentro de la industria y de cómo éstas afectan en definitiva los niveles de producción industrial. Los principales resultados se resumen a continuación.

En primer lugar, se encontró que estos indicadores *forward looking* comparten una trayectoria común en el largo plazo con la producción industrial del sector al que pertenecen. Incluso en los casos de los dos agregados industriales más importantes (por su peso en la industria) preceden en sentido estricto (al menos 6 meses) su evolución. Recuérdese que la encuesta releva expectativas de un semestre adelante, lo que sugiere que los empresarios toman decisiones sumamente consistentes con las expectativas declaradas. Los resultados van en línea con los que reportan múltiples investigaciones a nivel internacional (por ejemplo, Kangasniemi *et al.*, 2010; Kangasniemi y Takala, 2012) y estudios previos para Uruguay que destacan la relevancia de estos indicadores para adelantar la evolución de la actividad económica global (Lanzilotta, 2006).

El análisis desagregado en agrupamientos industriales caracterizados por su inserción comercial permitió aproximarse a la forma en que se transmiten (o propagan) las expectativas entre los industriales. Se encontró que las expectativas macroeconómicas de los cuatro grupos industriales comparten una única trayectoria común, determinada en última instancia por las expectativas del grupo exportador. Estos resultados surgen tanto del análisis de cointegración como de la estimación de la tendencia común subyacente identificada del modelo estructural multivariante de expectativas. Por su parte, los impulsos-respuestas derivados del modelo de corrección de error confirmaron la importancia de las industrias exportadoras en la dinámica de corto plazo de la transmisión de *shocks* de expectativas.

Entre las expectativas sectoriales no se encontraron relaciones de cointegración que involucraran a los cuatro grupos industriales por lo que las influencias intersectoriales se estudiaron sobre la base de un modelo VAR multisectorial en primeras diferencias. Los resultados corroboraron el significativo peso de las industrias de perfil más transable en el traspaso de los *shocks* de expectativas. Consistentemente, los resultados del modelo VAR multisectorial de expectativas y producción industrial volvieron a confirmar la influencia intersectorial tanto sobre expectativas como directamente sobre la producción de las industrias con mayor inserción internacional.

El papel central que tienen las industrias de perfil más transable concuerda con el peso que estos grupos tienen en la producción industrial. Cabe recordar que las exportadoras dan cuenta de más del 50% del VBP industrial y de casi 40% del VAB –excluyendo la refinería–, en tanto, las sustitutivas se importaciones explican más de 20% de la industria global en cada indicador. A su vez, de acuerdo a lo que indica su estructura productiva, tienen significativo efecto arrastre hacia atrás si se toma en cuenta el enorme peso de los insumos, en particular los de origen nacional, en el gasto productivo total de estas industrias. En este sentido, los resultados se alinean a los sugeridos por Long y Plosser (1983), Gordon (1982) y Blanchard (1987).

Además de su representatividad en términos de la producción industrial, la mayor exposición al comercio internacional refuerza las capacidades competitivas de estas industrias y permite el acceso a información amplia y completa sobre el contexto macroeconómico e internacional relevante. Por el contrario, los sectores de comercio intra-rama y los de bajo comercio tienen relativamente menos influencia en la transmisión de expectativas. En particular, las industrias que producen para el mercado interno parecen ser más receptoras que trasmisoras de las señales de expectativas. La hipótesis de aprendizaje de Eusepi y Preston (2008) en la que basan la transferencia de expectativas (que derivan en fluctuaciones económicas) puede también explicar los resultados hallados en esta investigación. Tal aprendizaje tendrá lugar por parte de aquellos agentes que no reciben la información directamente.

La identificación de una tendencia común entre las expectativas de los industriales sobre el futuro de la economía, guiada por las expectativas de los grupos exportadores, da cuenta y refleja la estructura productiva de una economía manifiestamente abierta y cuya dinámica es altamente dependiente en el largo plazo del desempeño de su sector externo. Si bien esta investigación tiene un carácter predominantemente exploratorio, sus resultados tienen implicancias potencialmente relevantes para la política económica. La influencia de las industrias más transables en las expectativas y, luego, en la producción del sector, dan una guía para los responsables para afectar expectativas y, por ejemplo, en contextos de recesiones, crear una atmósfera optimista para que éstas puedan acortarse. Qué factores determinan en última instancia las expectativas de estos sectores clave es seguramente una de las interrogantes que deja abierta este estudio y que deberá ser motivo de futuras investigaciones.

5. Taxonomía y dinámica de las expectativas económicas de los empresarios industriales en Uruguay. Un análisis de conglomerados

5.1. Introducción

El problema de cómo las personas se forman expectativas y cómo interactúan con la estructura institucional de la economía es una cuestión que ha despertado históricamente el interés de los investigadores (Rosser, 2001).

Desde Keynes (1936) se ha destacado el papel de las interacciones entre los agentes en la formación de expectativas. Esta dependencia de las personas respecto de las otras en la formación de sus expectativas abre la posibilidad, por ejemplo, de comportamientos asociados a los cambios en masa, o las profecías autocumplidas. En contextos de incertidumbre (y asimetría de información) las personas adoptan convenciones y en tales circunstancias los intentos por predecir el comportamiento de los demás agentes tienen un papel crucial. Los enfoques post keynesianos han propuesto diferentes hipótesis sobre la formación de expectativas, poniendo también énfasis en la naturaleza de la interacción de las personas y en diversas complejidades de la dinámica de grupos. Autores como Carabelli (1988), Davis (1993) y Arestis (1996) perciben el problema de la incertidumbre de los agentes sobre las expectativas de los demás como la fuente fundamental de la incertidumbre general. Grandmont (1998) sugiere que cuando los agentes enfrentan algún tipo de incertidumbre acerca de la dinámica del sistema económico o social, el proceso de aprendizaje puede generar inestabilidad local y expectativas autocumplidas (regularidad a la que denomina principio de incertidumbre).

En ese marco, los enfoques que sostienen que las expectativas son el resultado de la racionalidad limitada y de las convenciones han ido ganando terreno crecientemente en contra de la extrema simpleza de la hipótesis de expectativas racionales. Entre otros motivos, por el aumento del número de estudios de la economía experimental y de la psicología que ofrecen alguna explicación a las llamadas anomalías y paradojas del comportamiento que contradicen la teoría neoclásica estándar (Kahneman, Slovic y Tversky, 1982; Thaler, 1994). Estos enfoques sostienen que los agentes no tienen capacidad de formar expectativas racionales, sino que son limitados y acotados a lo que pueden percibir y entender. Y en particular, proponen que los agentes aprenden de la conducta y las actitudes de las personas de su entorno y de los fenómenos más sobresalientes que captan su atención.

Desde un enfoque evolucionista Potts (2000) propone una particular visión respecto del proceso de formación de expectativas de los agentes, donde el contexto y la interacción entre los agentes tienen un rol particular. Su concepción de la dinámica de formación de expectativas sintetiza la noción de agentes complejos y parcialmente especializados, que construyen modelos internos a partir del ambiente externo, situados en un contexto de red. El concepto de red es el de un sistema de agentes conectados que realizan diversos tipos de actividades de interacción unos con otros. Consiste, por tanto, en nodos o posiciones ocupadas por diversos agentes. Tanto la literatura sobre gestión y dirección de empresas y marketing, como la de innovación y cambio técnico han avanzado hacia una concepción de redes (véase por ejemplo, Roy, Sivakumar y Wilkinson, 2004). El flujo de información y conocimiento es uno de los elementos más relevantes que caracterizan a una red. En este sentido, Sorenson, Rivkin y Fleming (2006) argumentan que la mayor proximidad entre los agentes favorece la transferencia de conocimientos, en particular cuando éstos son medianamente complejos.

La investigación empírica en este tema es limitada en Uruguay. Algunos de los estudios disponibles tienen como objeto de análisis las expectativas de inflación de los analistas que se recogen en las encuestas que realiza el Banco Central (Lanzilotta, Fernández y Zunino, 2008; Borraz y Gianelli, 2010; Zunino, Lanzilotta y Fernández, 2010). Por otra parte, Lanzilotta (2006) investiga sobre las expectativas de los empresarios industriales y su vínculo con la actividad económica desde una perspectiva macroeconómica. A su vez, en el cuarto capítulo de esta tesis se muestra la dinámica de la transmisión de los *shocks* sobre expectativas entre grandes sectores industriales (diferenciados por su inserción comercial), evidenciando el papel central que tienen las industrias exportadoras y las productoras de bienes sustitutivos de importaciones.

El presente trabajo continúa con esa línea de investigación e indaga sobre la existencia -dentro de la industria manufacturera uruguaya - de *clusters* o clubes integrados por ramas que posean similares expectativas sobre el futuro de la economía. A partir del análisis estadístico de las expectativas declaradas por los empresarios se procura develar una particular faceta de la taxonomía de la industria e identificar las ramas que cumplen el rol de núcleos porque aglomeran a un conjunto significativo de otras ramas en su entorno. Adicionalmente, sobre la base de series temporales construidas a partir de las distancias mínimas entre las expectativas de los sectores industriales se explora el vínculo entre su grado de cohesión, el contexto económico general y el desempeño de la industria manufacturera en particular.

El análisis toma como referencia las expectativas declaradas por los empresarios consideradas a nivel de ramas (a 4 dígitos) sobre un fenómeno común: el contexto económico nacional. Los datos surgen de la Encuesta Mensual Industrial (EMI) que elabora la Cámara de Industrial del Uruguay (CIU), entre los años 1998 y 2011.

El análisis empírico es despojado de un esquema teórico que, *a priori*, limite la identificación de los vínculos y los procesos. Se utiliza un procedimiento estadístico no paramétrico que combina un conjunto de herramientas metodológicas, basado en artículos de Brida y Punzo (2003), Brida, Puchet y Punzo (2003), Brida y Risso (2007), Brida, Matesaenz y Risso (2009), Brida, London y Risso (2010), entre otros.

Precisamente la conjunción de la metodología empírica aplicada a indicadores de expectativas constituye la originalidad de este trabajo. Si bien existen numerosas investigaciones que aplican a diversas temáticas esta combinación de metodologías estadísticas, ninguno se conoce aplicado a indicadores de expectativas.

El resto del capítulo se estructura como sigue. En la próxima sección se exponen las ventajas e inconvenientes, así como las precauciones que deben tenerse al trabajar empíricamente con información proveniente de encuestas cualitativas de expectativas. En la tercera sección se explica la metodología y en la cuarta la estrategia empírica. En la quinta sección se describe la taxonomía de la industria de acuerdo a las expectativas y en la sexta se presentan los resultados hallados respecto de la conexión entre expectativas y desempeño. La séptima sección reúne las conclusiones finales del capítulo. El capítulo posee anexos identificados al final del documento de tesis.

5.2. El uso de encuestas de expectativas en el análisis económico

El empleo de indicadores que dan cuenta de las expectativas de los agentes recabadas por medio de encuestas es extendido en países que cuentan con un sistema de estadísticas desarrollado. Este tipo de indicadores ha sido largamente utilizado en la literatura aplicada para captar y anticipar los movimientos de diversas variables como las tasas de interés, el desempleo o los precios. También han sido empleados para arrojar luz sobre la formación de expectativas y los planes de las empresas. Las preguntas que generalmente buscan responder los estudios empíricos basados en encuestas sobre expectativas refieren a la naturaleza de las mismas, a cómo se forman, a analizar la relación entre los supuestos estándar de la teoría económica y la formación de expectativas en la práctica y a explorar

su potencial para mejorar el funcionamiento de los métodos de predicción convencionales (véase Pesaran y Weale, 2006, para una revisión de esta literatura).

Si bien diversos estudios utilizan las estadísticas de expectativas con fines de predicción y detección de cambios en las fluctuaciones cíclicas (Svensson, 1997; Berk, 1999; Rahiala y Teräsvirta, 1993; Smith y McAleer, 1995; Kauppi, Lassila y Teräsvirta, 1996; Öller, 1990; Hanssens y Vanden Abeele, 1987; Kangasniemi *et al.*, 2010; Kangasniemi y Takala, 2012; Batchelor, 1982), varios problemas han sido señalados en cuanto al tratamiento e interpretación de los datos de estas encuestas. Algunos de los más importantes es que los resultados son sensibles a errores de muestreo y a la forma particular en que se proponen las preguntas (ver Chan-Lee, 1980). Adicionalmente, los encuestados podrían intentar manipular las respuestas para inducir resultados deseados (Nardo, 2003). Otro de los problemas que señala Nardo refiere al problema de encuadre que puede introducir sesgos en las respuestas.

En cuanto al análisis comparativo de las ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de cuantificación de los datos cualitativos, son pocos los ejemplos que pueden hallarse en la literatura y los resultados no son concluyentes (Common, 1985; Nardo y Cabeza-Gutés, 1999; Nardo, 2003).

Pesaran y Weale (2006) apuntan a dos aspectos fundamentales a considerar cuando se emplean datos de expectativas relevados en encuestas: la forma en que se recogen las respuestas y al método de conversión en datos cuantitativos agregados. En este sentido, cabe comentar las características de la encuesta y los datos de expectativas empresariales que se emplean en este artículo. Esta encuesta es llevada a cabo por la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) desde 1997 a la fecha y releva mensualmente (además de las ventas) las expectativas sobre la evolución de la actividad de la propia empresa, del mercado externo e interno, de su sector industrial y de la economía en su conjunto. Los indicadores de expectativas que se estudian en este trabajo refieren a esta última dimensión. Para la conversión de los datos cualitativos a una medida cuantitativa de expectativas se empleó la estadística de Balance utilizada por Eurostat. Según ésta, los indicadores cuantitativos de expectativas²¹ se construyen como el cociente entre la suma de las respuestas positivas y las

²¹ Véase el capítulo 3 del documento de tesis para una discusión metodológica más extensa sobre el empleo de datos de expectativas recabadas en encuestas.

negativas y el total de respuestas. Cada respuesta se incorpora al indicador con el mismo peso, independiente del tamaño de la empresa o de la rama.

5.3. Metodología empírica

El trabajo empírico se basa en la exploración de algoritmos de agrupación mediante una única conexión con el vecino más cercano. Esta metodología sigue a la empleada por Brida, Parte, Risso y Such (2010), Brida, London y Risso (2010), Brida y Risso (2007), basados en Mantegna (1999).

El método de agrupación se basa en el cálculo de distancias entre individuos (que en este caso son las ramas industriales). Estas distancias pueden establecerse en una dimensión simple o múltiples dimensiones. En función del valor de la dimensión o variable se obtiene una distancia métrica entre dos individuos (dos ramas). En este caso la variable o dimensión es el valor promedio de las expectativas sobre la economía de los empresarios. La distancia (d) que muestra el grado de coincidencia o lejanía entre los individuos respecto de sus expectativas se define en la ecuación [5.1]:

$$d(i, j) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{t=T} (i_{it} - i_{jt})^2}{T}}, \quad [5.1]$$

donde i_{it} y i_{jt} son los valores que toman los indicadores de los individuos i y j (ramas de la industria) en el momento t , respectivamente; mientras que T , es el total de períodos.

En función de estas distancias se construyen los árboles de expansión mínima (*Minimal Spanning Tree*, MST) conectando los individuos (ramas industriales) mediante el algoritmo Kruskal (1956). Éste es un algoritmo aglomerativo de la teoría de grafos, que permite encontrar un árbol de expansión mínima en un grafo conectado y ponderado. El algoritmo busca el subconjunto de arcos (distancias entre los nodos o individuos) tal que incluya todos los individuos y cuya suma total sea mínima.

El árbol se construye progresivamente asociando todos los individuos (ramas) de la muestra en un grafo caracterizado por la mínima distancia entre ellos, empezando por la más corta. Para una muestra de n elementos o individuos el árbol que se obtiene es un grafo con $n-1$ conexiones. El algoritmo sigue los pasos detallados en Fung (2001) y en Brida, Matesanz y Risso (2009).

La virtud del MST es que arroja un arreglo de los individuos (ramas) que contiene las conexiones más relevantes de cada elemento de la muestra (Mantegna, 1999). Dos vértices cualesquiera del MST se pueden conectar directamente o a través de uno o más vértices. Estas conexiones representan los enlaces de mínima distancia entre éstos.

El MST permite identificar los individuos (ramas) más conectados con el resto y los más aislados. Este mismo procedimiento posibilita construir la matriz de distancia ultramétrica subdominante a partir del MST, que da cuenta del grado de organización jerárquica de los vértices del grafo. Esta matriz se obtiene a partir de la definición de la distancia ultramétrica $d^{\wedge}(i,j)$ entre i y j , como el máximo valor de las distancias euclidianas $d_m(k,l)$ calculadas de moverse un paso desde i a j a través de la trayectoria más breve que conecta el vértice i con el j en el MST (Mantegna, 1999).

La distancia $d^{\wedge}(i,j)$ entre i y j está dada por:

$$d^{\wedge}(i, j) = \text{Max}\{d_m(w_i; w_{i+1}); 1 \leq i \leq n-1\}, \quad [5.2]$$

donde $\{(w_1;w_2), (w_2;w_3), \dots, (w_{n-1},w_n)\}$ denota la única trayectoria mínima en el MST que conecta i y j , donde $w_1=i$ y $w_n=j$. De esta forma se calcula el valor de $d^{\wedge}(i,j)$ para cada pareja de individuos (ramas industriales). A partir de éstas se construyen los árboles jerárquicos o dendrogramas (*Hierarchical Tree*, HT).²² Éstos muestran gráficamente los *clusters* de ramas industriales que pueden ser interpretados como clubes o grupos de comportamiento respecto de las expectativas económicas. Un punto importante es la determinación del número de agrupamientos estadísticamente relevantes, en otras palabras la identificación del mejor nivel para cortar el dendrograma. En este trabajo la regla de detención empleada fue el *pseudo F* (psF), uno de los criterios más usualmente empleados en la literatura empírica.

5.4. Estrategia empírica

La unidad de análisis es cada una de las ramas del sector manufacturero uruguayo (4 dígitos de la clasificación CIU²³ revisión 3); la variable o dimensión evaluada son las expectativas de los

²² La determinación del árbol jerárquico de una ultramétrica subdominante está completamente controlada por la matriz de distancia ultramétrica (Mantegna, 1999).

²³ CIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

empresarios respecto de la economía. Cada observación denota el valor promedio de las expectativas para las empresas comprendidas en la rama i , que responden en el momento t .

El período de estudio abarca casi catorce años y se utilizan datos mensuales provenientes de la encuesta industrial de la Cámara de Industrias del Uruguay en lo que refiere a las variables de expectativas. Si bien el análisis se extiende entre enero de 1998 y junio de 2011, debido a que no se contó con registros de la EMI para 4 meses, la muestra alcanzó a 158 observaciones por rama. La base de datos original fue depurada ya que algunas series contenían vacíos de información, por lo que se consideraron sólo 21 de las 35 ramas industriales relevadas. Cabe destacar que el conjunto de ramas consideradas representa alrededor de dos terceras del Valor Bruto de Producción del sector manufacturero uruguayo (si se excluye la refinería de petróleo).

Se consideraron por tanto las respuestas de 21 sectores industriales (i : 1,2, ..., 21, ver detalle de los sectores en el Anexo 2), durante 158 meses (t : 1, 2, ...,158; enero 1998 a junio 2011).

Indicadores de expectativas

El indicador de expectativas sobre la economía (que se denota iec) se construye a partir de las respuestas cualitativas sobre las percepciones que poseen los empresarios respecto de la evolución de la actividad económica del país seis meses adelante. Para la agregación de los indicadores de expectativas a nivel de rama industrial, las respuestas positivas (espera mejora) se ponderan con +1, las negativas (espera empeore) con -1 y las restantes con 0, sin sopesarlas por la participación de cada empresa en la producción de la respectiva rama.²⁴ Así, el indicador de expectativas correspondiente a la rama i , se construye como:

$$iec_i = \frac{(Núm_resp_posit_i * (+1) + Núm_resp_Neg_i * (-1) + 0 * Núm_Resp_Iguai_i)}{Número\ total\ de\ respuestas\ mes\ t} \quad [5.3]$$

El rango de valores que toman estos indicadores es [-1,1].

²⁴ Los datos de las encuestas fueron facilitados de forma innominada (sólo con la identificación de la rama), por lo que se desconoce el peso de cada empresa en la rama.

Distancias entre ramas

La distancia entre las expectativas de las ramas i, j en cada momento de tiempo se calcula como:

$$D_t(i_{it}, i_{jt}) = (i_{it} - i_{jt})^2 \quad [5.4]$$

Ésta podrá tomar valores entre 0 y 4. La distancia máxima (expectativas opuestas) resulta de la combinación de: $i_{it} = 1$ y $i_{jt} = -1$. En tanto, la distancia mínima se da cuando los valores de los indicadores de una y otra rama en el momento t son idénticos, es decir: $i_{it} = i_{jt}$, por lo que $D_t = 0$.

La distancia de las expectativas entre los sectores i, j a lo largo de T se define como:

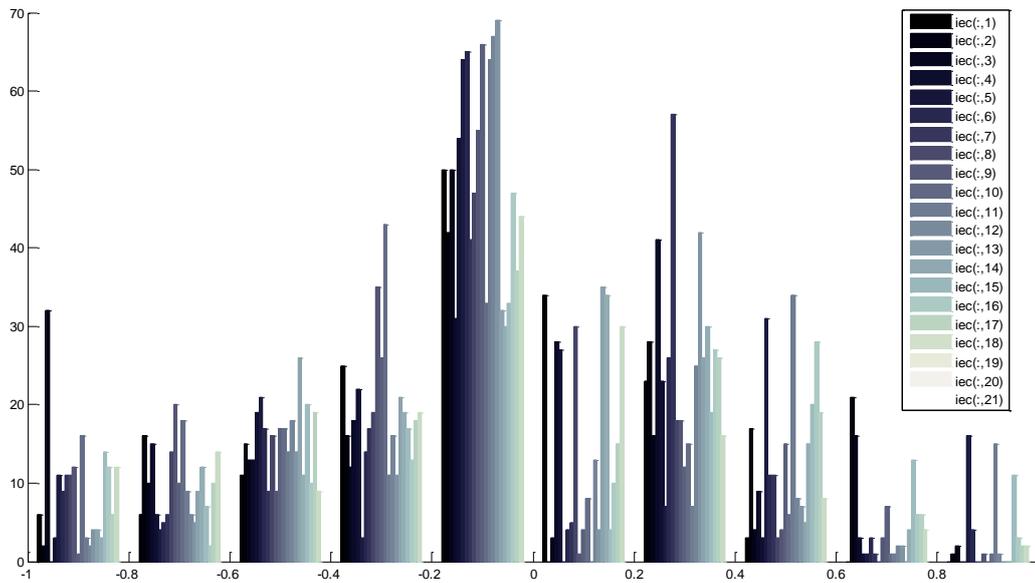
$$d(I_i^T, I_j^T) = \sqrt{\frac{D_1(i_{i1}, i_{j1}) + D_2(i_{i2}, i_{j2}) + \dots + D_T(i_{iT}, i_{jT})}{T}} \quad [5.5]$$

Con $0 < D_t(i_{it}, i_{jt}) < 4$, la distancia d a lo largo de T toma valores entre 0 y 2 ($0 \leq d_{ind} \leq 2$).

5.5. Resultados: taxonomía de los industriales según sus expectativas

Si bien en teoría los indicadores de expectativas podrían adoptar cualquier valor en el rango $[-1,1]$, sus valores no se distribuyeron uniformemente, concentrándose en torno a la media (-0.038). Una aproximación a cómo se distribuyeron las respuestas en todo el período lo da el Gráfico 5.1.

Gráfico 5.1 – Histograma de expectativas por rama (i: 1 - 21). Ene.98-Jun.11



Fuente: estimaciones propias sobre la base de datos CIU.

Sobre la base de las distancias calculadas según la ecuación [5.5] se identificaron las conexiones más relevantes entre las ramas industriales respecto de sus expectativas sobre la economía nacional. A partir de estas conexiones se estimó el árbol de expansión mínima (MST_{iec}) y las distancias ultramétricas que dan lugar al árbol jerárquico (HT_{iec}) en los que se apoya el análisis empírico.²⁵

Por construcción la máxima distancia teórica entre las ramas es 2 y la mínima 0. No obstante la distancia máxima observada en el período fue sensiblemente inferior, 0,6734, lo cual sugiere que existe una razonable homogeneidad entre las ramas respecto de las expectativas que manifiestan.

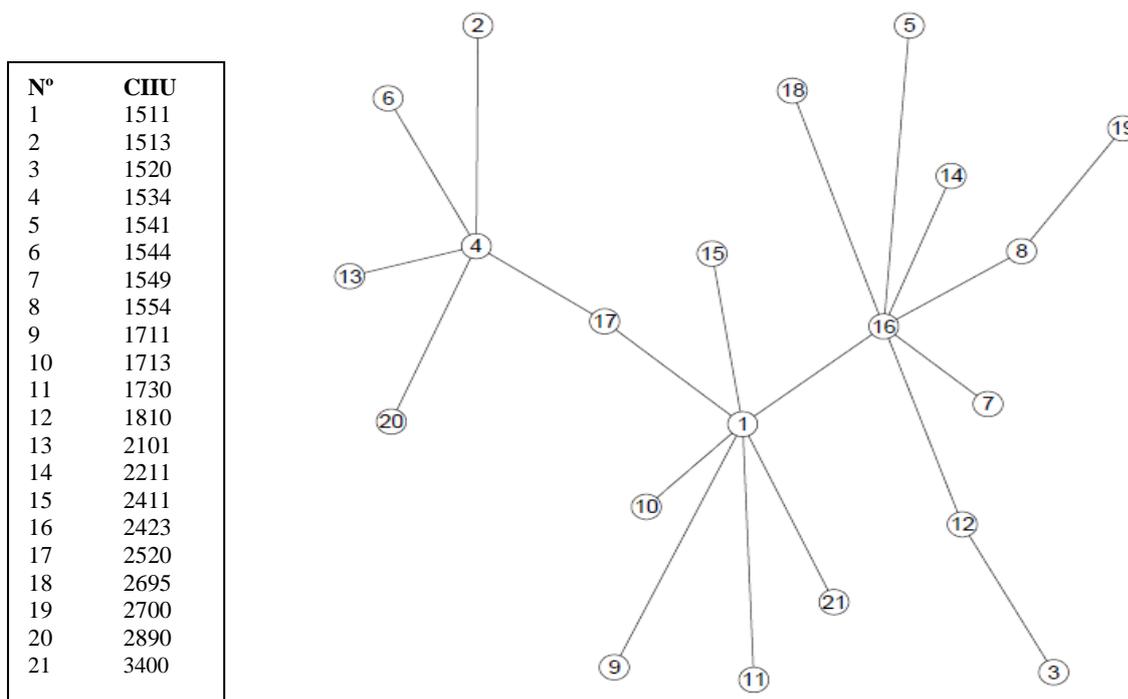
Sobre la base de las 441 distancias calculadas (correspondientes a las conexiones entre las 21 ramas industriales, incluida la distancia de una rama respecto de si misma) se identificaron las conexiones más relevantes (n-1 conexiones, 20 en este caso). A partir de ellas, se construyó el árbol de expansión mínima (MST) que como se explicó, ofrece un arreglo de ramas con las conexiones más

²⁵ Las series de expectativas, así como los programas aquí empleados desarrollados en Matlab R2008a, están disponibles a solicitud al autor.

relevantes (véase el Gráfico 5.2).²⁶ Éstas representan los caminos de mínima distancia entre los nodos (vértices) del árbol.

El diámetro del MST, que ofrece una medida de la cohesión entre las ramas, fue de 6,02 en un máximo teórico de 40, lo que sugiere que la interconexión es relativamente significativa.

Gráfico 5.2 - Árbol de expansión mínima de ramas industriales respecto de expectativas sobre la economía



Fuente: Elaboración propia sobre información de CIU. Procesamientos en Matlab R2008a.

En el Gráfico 5.2 se pueden identificar las ramas más conectadas y, en particular, las que se ubican en las posiciones centrales del árbol. Estas últimas actuarían como núcleos a nivel de la industria, ubicándose en el centro de un número significativo de sectores con las cuales mantiene un comportamiento cercano. Este árbol de distancias mínimas puede ser interpretado en el sentido que propone Potts (2000), como una red de agentes complejos y parcialmente especializados donde algunos ocupan los nodos y otros se posicionan alrededor de éstos. Los nodos son las ramas que mantienen las menores distancias en cuanto a sus expectativas sobre la economía con todas las demás, aglomerando a un subconjunto de ellas. En este sentido podrían ser consideradas líderes en la

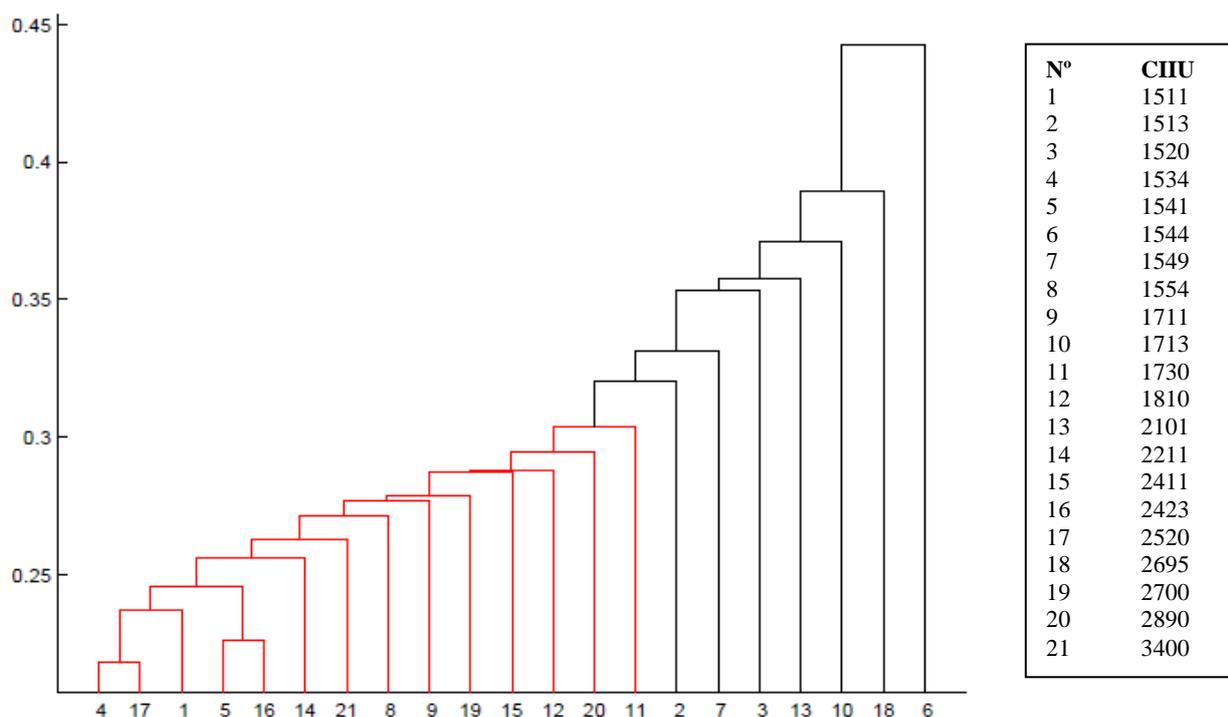
²⁶ Para una más clara representación gráfica del MST las ramas o vértices del árbol no se encuentran ponderadas de acuerdo a las distancias entre ramas.

formación de opinión, más precisamente de expectativas sobre el futuro de la economía.

En las ubicaciones centrales del árbol se ubicaron las ramas frigoríficos, laboratorios farmacéuticos y molinos arroceros. Se trata de sectores relevantes en términos de la producción industrial y, salvo los laboratorios farmacéuticos que producen para el mercado doméstico bienes sustitutos de importaciones, de la pauta exportadora uruguaya. En cualquier caso se trata de ramas muy expuestas a la competencia internacional, con presencia de empresas de gran tamaño.

El árbol jerárquico del Gráfico 5.3 muestra que a lo largo del período analizado las 21 ramas analizadas se distribuyen en 8 grupos. Por un lado, un primer gran grupo comprende 14 ramas, que se distingue de los 7 restantes que corresponden a ramas aisladas.²⁷

Gráfico 5.3 - Árbol jerárquico de ramas industriales respecto de expectativas sobre la economía



Fuente: Elaboración propia sobre información de CIU. Procesamientos en Matlab R2008a.

El cuadro resaltado del Gráfico 5.3 identifica el primer gran grupo formado por las siguientes ramas: molinos arroceros, frigoríficos, laboratorios, fabricación de productos plásticos, químicas, panificadoras, fabricación de bebidas sin alcohol, hilandería y tejeduría, vestimenta y tejidos de

²⁷ La regla de detención para establecer el número de *clusters* responde al criterio de *pseudoF*, al 10% de significación. $pseudoF_{0.1}(1,13) = 3.616$, C.V.=3.136, $pseudoF_{0.1}(1,12) = 2.425$, C.V.=3.177.

punto, imprentas, automotriz, industrias básicas de hierro y acero, otros productos de metal. Dentro de este grupo de industrias con similar comportamiento en cuanto a sus expectativas podría tener lugar el intercambio de información, conocimientos y percepciones (en el sentido que postula Potts, 2000).

Al interior de este gran conglomerado de ramas industriales con similar comportamiento en cuanto a sus expectativas sobre la economía, no se identifican subgrupos algunos dos casos puntuales. Pueden distinguirse dos conductas diferenciadas. Por un lado, el de las primeras 5 ramas, claramente más compactas, donde se ubican las únicas dos casos puntuales de subgrupos y que comprende a aquellas identificadas como núcleos o nodos en el MST. Por otro, el de las restantes 9 ramas, menos cohesionadas en expectativas y que no forman subgrupos entre sí. Los sectores que no están en ese grupo de 14 ramas también se encuentran aislados y tampoco forman grupos entre ellos. La relativa debilidad de los eslabonamientos industriales (Laens y Osimani, 2000)²⁸ en Uruguay y la reducida cooperación inter-empresarial (Torello y Snoeck, 1998) probablemente expliquen este relativo aislamiento.

El *cluster* de las catorce ramas más compactas representa el 41% del VBP industrial (exceptuando a la refinera de petróleo)²⁹ y se caracteriza por una importante presencia de ramas exportadoras³⁰ y de industrias que fundamentalmente elaboran manufacturas sustitutas de importaciones (siguiendo la clasificación de Laens y Osimani, 2000).³¹ Es decir, industrias con una fuerte exposición a la competencia internacional, tanto por ser proveedoras de los mercados externos o por competir con productos del exterior en el mercado local. Este primer gran grupo más cohesionado se ubica en media a la izquierda del promedio general en cuanto a expectativas, es decir, tienden a ser más pesimistas que el resto (en el promedio del período).

²⁸ Estas autoras clasifican a las ramas industriales de acuerdo a su especialización productiva e inserción comercial internacional en cuatro grupos: Exportadoras, Sustitutas de importaciones, de Comercio Intra-rama y de Bajo Comercio.

²⁹ Corresponde al año 2008, última información disponible a la fecha.

³⁰ Las ramas exportadoras incluidas en la muestra, explican en su conjunto más del 75% de la producción del total de las industrias exportadoras.

³¹ Siguiendo la clasificación que propone Bittencourt (2011) en la publicación de ANII, “IV Encuesta de Innovación en la Industria 2007-2009”, se trata de industrias fuertemente exportadoras, procesadoras de insumos primarios nacionales (frigoríficos y molinos arroceros), y de industrias moderadamente exportadoras, procesadores de insumos industriales importados (laboratorios farmacéuticos).

Las ramas más aisladas en sus expectativas (fideerías, lavaderos y fábricas de tops, fabricación de cemento, pulpa de madera, papel y cartón, lácteos, elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas y otros productos alimenticios) en conjunto explican algo más de 20% de la producción industrial nacional (sin refinería). Aquí, el perfil de inserción comercial de los sectores es más heterogéneo, con presencia tanto de industrias que producen principalmente para el mercado externo, como de otras que destinan sus ventas a la región o al mercado local.

5.6. Distancias, clusters y contexto macroeconómico

Las expectativas empresariales han sido señaladas simultáneamente como causa y consecuencia del contexto macroeconómico. Ha sido largamente documentado en la literatura económica que las expectativas constituyen un factor relevante en la determinación de los ciclos (desde las teorías clásicas, neoclásicas, keynesianas, neokeynesiana, etc.). Investigaciones recientes aportan evidencia de que las percepciones de los agentes sobre los fundamentos económicos actuales y futuros son capaces de generar correlaciones positivas entre las principales variables macroeconómicas (por citar algunos, Beaudry y Portier, 2005, 2006, 2007). A su vez, el propio contexto económico afecta sobre el ánimo de los empresarios, influyendo sobre sus percepciones y expectativas futuras. Como se explicó antes, la complejidad del entorno económico -la presencia de incertidumbre, asimetrías de información, por ejemplo- influye en la formación de expectativas.

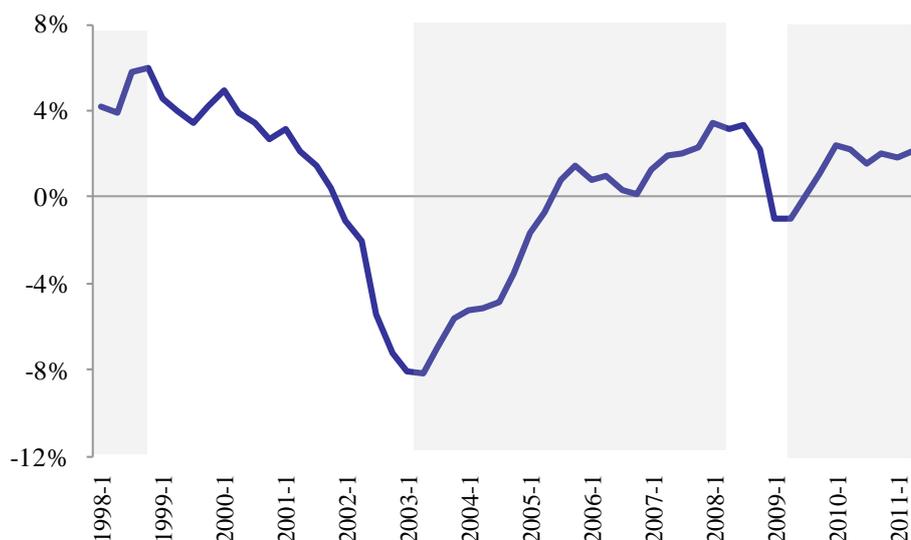
Durante el período bajo estudio la economía uruguaya atravesó por contextos macroeconómicos de diverso signo, ciclos favorables de fuerte expansión así como crisis profundas. A su vez, experimentó transformaciones estructurales que pudieron afectar el comportamiento empresarial del sector, implementación de una reforma tributaria, intensificación de la inversión extranjera en el sector transable, entre los más destacados.

En el Gráfico 5.4 es posible advertir las fases bien diferenciadas del ciclo macroeconómico uruguayo antes referidas.³² El lapso comprendido desde el inicio de la muestra (enero de 1998) y comienzos de 1999 se caracterizó por una etapa de expansión que comienza a desacelerarse y pasa a ser francamente recesiva a principios de 2001. El valle de actividad se sitúa entre diciembre de 2002 y

³² El componente cíclico del PIB fue extraído a través del filtro de Kalman y la estimación de un modelo estructural (siguiendo la propuesta de Harvey, 1989), empleando el software STAMP 8.30 (C) S.J. Koopman y A.C. Harvey, 1995-2010.

marzo de 2003. A partir de entonces la economía comienza a reactivarse y afianza y profundiza su recuperación a mediados del año 2005. A partir de entonces la actividad transita por una fase favorable del ciclo, si bien se desacelera y modera sobre fines del año 2009 (incluso atraviesa por una muy breve etapa en la que crece por debajo de su nivel de crecimiento tendencial).

Gráfico 5.4 - Ciclo del Producto Interno Bruto uruguayo
(en porcentaje de la tendencia)



Fuente: estimaciones propias sobre la base de datos de BCU.

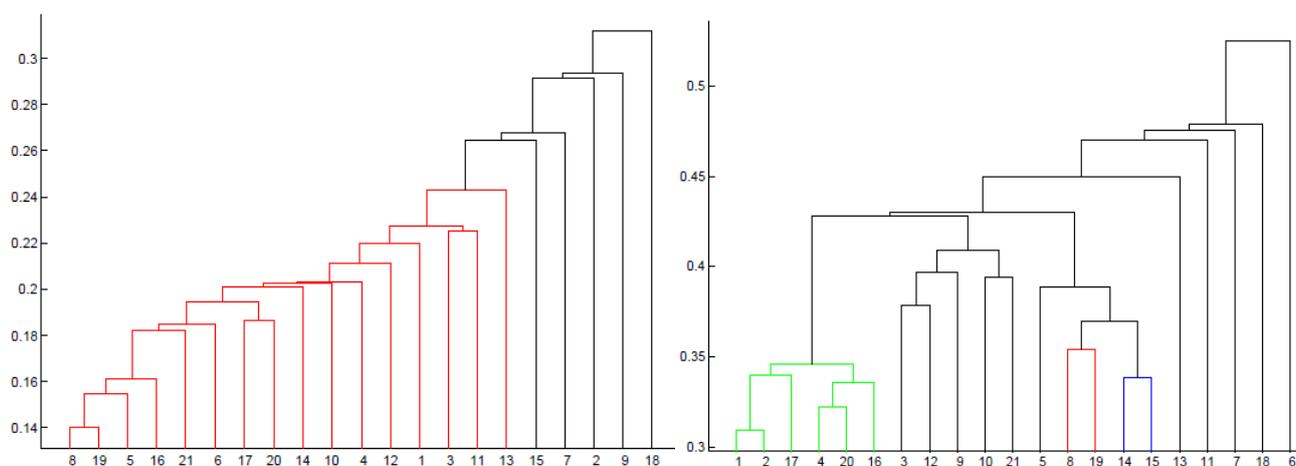
Con el objetivo de encontrar evidencia que permitiera confirmar o rechazar la hipótesis respecto de la existencia de una asociación entre el ciclo económico y la forma en que se agrupan los sectores industriales respecto de sus expectativas, se dividió el período de catorce años en lapsos donde claramente se distinguieran las etapas de aceleración y crecimiento (oscuros del gráfico) de las de depresión y desaceleración (claros).

Los resultados mostraron que en las fases cíclicas de recuperación y aceleración de la actividad se conforma una menor cantidad de *clusters* que en las recesivas y de desaceleración (6 y 8, respectivamente).³³ En las primeras (véase Figura 5.1) se encontró un gran grupo de opinión similar al hallado para el período total. En este caso compuesto por 16 ramas que en su mayoría no forman grupos entre sí (salvo casos puntuales). Los restantes (5) grupos constituyen (5) ramas aisladas.

³³ El criterio de detención para determinar el número de *clusters* fue el *pseudoF*, al 10% de significación. Recuperación y aceleración: $pseudoF_{0.1}(1,15)= 5.237$, C.V.=3.073, $pseudoF_{0.1}(1,14)= 3.476$, C.V.=3.102. Recesión y desaceleración: $pseudoF_{0.1}(1,13)= 53.091$, C.V.=4.667, $pseudoF_{0.1}(1,12)= 0.486$, C.V.=4.717.

En los períodos de desaceleración y recesión se hallaron 8 grupos. Un primer *cluster* de 6 ramas industriales, que es el que presenta menores distancias entre sí. Se identificaron dos *clusters* adicionales de 5 integrantes cada uno que presentan distancias medias en la comparación. Aisladas, aparecen las ramas que conforman los restantes –5- grupos. Nótese que en el grupo más cohesionado es donde se encuentran las ramas industriales identificadas como sectores nodos en el período completo: frigoríficos, molinos arroceros y laboratorios farmacéuticos.

Figura 5.1 – Arbol Jerárquico para períodos diferenciados: fases cíclicas de recuperación y aceleración (izquierda) vs desaceleración y contracción (derecha)



Fuente: Elaboración propia sobre información de CIU. Procesamientos en Matlab R2008a.

De la simple observación gráfica de los árboles jerárquicos se puede percibir que en los contextos más beneficiosos las distancias máximas entre las ramas industriales se encuentran en el orden de magnitud de las mínimas distancias observadas en los períodos menos favorables. La comparación de los diámetros de los árboles de expansión mínima correspondientes a ambos contextos ratifica esta observación.³⁴ En momentos de expansión cíclica el diámetro del MST (que representa la suma de las distancias mínimas entre las ramas) es significativamente inferior que en los períodos de contracción del ciclo: 4,36 y 7,94, respectivamente.

En suma, esta primera identificación de diferencias en la conformación de grupos en cuanto a expectativas en contextos macroeconómicos de distinto signo, parece sugerir que cuando éste empeora (porque el crecimiento se desacelera o la actividad cae) la dispersión y heterogeneidad entre las expectativas de los empresarios industriales aumenta. En tales circunstancias la incertidumbre

³⁴ Como se explicó el diámetro de expansión mínima constituye una medida de cohesión entre las ramas.

respecto del futuro crece y es probable que no todos los empresarios y sectores tengan igual acceso a la información macroeconómica más relevante, ni los afecte ni procesen de igual forma. No obstante, en estos contextos, aún cuando las distancias entre ramas respecto de sus opiniones sobre el futuro aumentan, es posible detectar grupos más definidos, contrariamente a lo que sucede cuando las señales desde la macroeconomía son de mejora. Si bien en esos momentos, los sectores parecen estar más de acuerdo en cuanto sus expectativas (las distancias son menores), no es posible identificar *clusters* o grupos de opinión definidos (recuérdese que este mismo patrón se encontraba en el análisis del período completo).

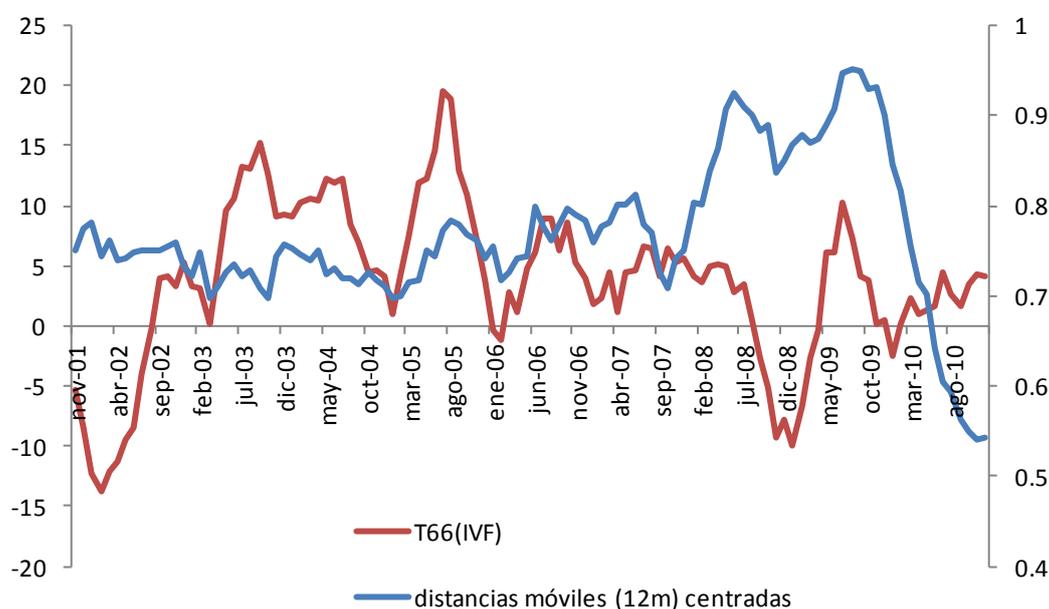
Para verificar esta primera evidencia se aplicó una estrategia alternativa, que implicó dinamizar el análisis empírico, sin necesidad de diferenciar las fases *a priori*. Se consideraron ventanas móviles de doce meses de amplitud para todo el período de referencia y en ellas se calculó la suma de distancias mínimas entre sectores respecto de sus expectativas.³⁵ Esta serie de distancias mínimas móviles de 12 meses fue comparada con la tendencia subyacente³⁶ de la producción industrial³⁷. En el Gráfico 5.5 se representan ambas series.

³⁵ Se consideraron las distancias centradas (en el mes t+6).

³⁶ La tendencia subyacente brinda una señal suave de la evolución de la producción industrial (Espasa y Cancelo, 1993). Se calcula a partir de la variación promedio semestral centrado del componente de tendencia ciclo de la serie de referencia: $T_6^{\delta} = \left(\frac{\sum_{t+6}^{t+1} IVFi}{\sum_t^{t-5} IVFi} - 1 \right) * 100$.

³⁷ Se trabajó con la producción industrial (IVF de la industria manufacturera, INE) y no con el componente cíclico del PIB debido a que la frecuencia requerida de los datos era mensual debido al número de distancias móviles entre expectativas que pudo calcularse. Debido a la ausencia de algunos datos en la EMI al inicio de la muestra las distancias móviles anuales pudieron ser calculadas sólo a partir de noviembre de 2001.

Gráfico 5.5 - Distancias mínimas móviles (ventanas de 12 meses) y Tendencia subyacente (T_6^{IVF}) de la producción industrial (sin refinería)



Fuente: Elaboración propia sobre información de CIU e INE. Procesamientos en Matlab R2008a y EViews 8.

El análisis de las correlaciones cruzadas entre las distancias entre sectores respecto de su percepción a futuro de la economía y la producción industrial presentó una correlación negativa significativa. A mayor distancia (menor cohesión de expectativas) peor desempeño productivo. Dicha correlación es significativa en los rezagos 5, 6 y 7 cuando se considera la tendencia subyacente en t y las distancias rezagadas y en el sexto rezago cuando se consideran ambas variables en diferencias.³⁸ Esto indica, por tanto, que el grado de conexión entre las expectativas de los empresarios anticiparía el desempeño posterior de la industria en hasta 6 meses.

El hecho de que el aumento de la dispersión en las expectativas a existencia de expectativas disímiles entre los sectores industriales sea una señal que anticipe el empeoramiento del desempeño del sector se encuentra en línea con la regla de incertidumbre que formula Grandmont (1998). Recuerdese que este autor plantea que cuando los agentes enfrentan algún tipo de incertidumbre acerca de la

³⁸ En el Anexo 3 se incluyen las salidas econométricas correspondientes. En función de que la simple evidencia de correlación podría ser débil a favor de la asociación entre las variables, se puso a prueba la existencia una relación de cointegración entre ellas (procedimiento Johansen). El contraste dio como resultado la existencia de una relación de equilibrio, los resultados del contraste se presentan en el Anexo 3.

dinámica del sistema económico o social, el proceso de aprendizaje puede a su vez profundizar la incertidumbre, generando inestabilidad local y profecías autocumplidas.

5.7. Conclusiones y consideraciones finales del capítulo

Recientes estudios desarrollados desde un enfoque macroeconómico o de agrupamientos industriales dan pauta de la importancia de las interacciones sectoriales en la transferencia de los *shocks* sobre las expectativas empresariales con la actividad industrial y global en Uruguay. La presente investigación contribuye con nueva evidencia al estudio de las expectativas empresariales a nivel de rama industrial, desde un enfoque empírico que no limita la identificación de los vínculos y procesos. Precisamente la combinación de esta metodología empírica y el objeto de estudio (basada en la exploración de algoritmos de agrupación mediante una única conexión con el vecino más cercano aplicada a series temporales de expectativas empresariales) es el aporte novedoso de esta investigación. Si bien se conocen con numerosos estudios empíricos que aplican a diversas temáticas esta combinación de metodologías estadísticas, ninguno se conoce aplicado a indicadores de expectativas.

Los resultados encontrados confirman algunos de los hallados en estudios previos desde enfoques macro (Lanzilotta 2006), así como algunos de los resultados del capítulo 4 de este documento. Permite corroborar el vínculo entre las expectativas de los agentes y la dinámica de la actividad económica, brindando evidencia de que la cohesión de las ramas industriales respecto de sus expectativas tiene una correlación positiva con el crecimiento de la producción industrial (anticipando su evolución en alrededor de un semestre). La dispersión de expectativas en contextos de depresión posiblemente se ligue a la mayor incertidumbre y a la heterogénea disponibilidad de información (asociada a los costos de adquirirla) que surge más evidente en esos momentos. A su vez, como sugiere Garmond (1998) el propio proceso de aprendizaje en contextos de incertidumbre puede profundizar la inestabilidad y llevar a situaciones de profecías autocumplidas. Cabe señalar, no obstante, que la observación del comportamiento a nivel de ramas no permite corroborar la hipótesis de conducta de manada por parte de los industriales.

Por otra parte, esta investigación identifica el árbol distancias mínimas o de red de conexiones, en el sentido que propone Potts (2000), compuesta por agentes complejos y parcialmente especializados donde algunos ocupan los nodos y otros se posicionan alrededor de éstos. Muestra el rol central de las industrias de perfil transable en el traslado o contagio de los *shocks* de expectativas, identificando

un gran grupo de opinión mayormente compuesto por industrias de mucho peso en la producción industrial y muy expuestas a la competencia internacional. Como tales, con acceso a información amplia y completa sobre el contexto macroeconómico e internacional relevante. Dentro de ese grupo de industrias tendría lugar el intercambio de información, conocimientos y percepciones (en la línea de lo que postula Potts). Se identifican en particular a los frigoríficos, molinos arroceros y a los laboratorios farmacéuticos, como las industrias que consecuentemente forman parte un grupo de opinión relativamente cohesionado.

Si bien esta investigación no analiza causalidades, de la asociación de los dos principales resultados se pueden derivar algunas implicancias para la política económica de interés. El aumento de la dispersión o distancia entre expectativas dentro de los sectores industriales en las fases cíclicas de desaceleración o recesión son problemas a los que podría apuntar la política económica. Tómese en cuenta que de acuerdo a este estudio el aumento de las dispersión de opiniones respecto al futuro entre las ramas industriales anticipa la desaceleración y caída de la producción del sector. En esos contextos, la identificación de las ramas núcleo que conglomeran en su entorno a otras ofrece una vía eficiente para afectar las expectativas empresariales selectivamente con el objetivo de revertir el deterioro de las condiciones económicas y evitar profundizar la incertidumbre y situaciones de profecías autocumplidas (en el sentido de lo sugerido por Gramond, 1998).

Esta investigación deja planteadas algunas interrogantes entre las que importa destacar la que refiere a los factores que determinan estas expectativas. Futuros estudios desde ópticas tanto micro como macroeconómicas podrán abordar este interrogante, del que podrán extraerse implicancias de sumo interés para la política económica.

6. Expectativas empresariales: implicancias macroeconómicas para Uruguay

6.1. Introducción

Este capítulo aborda el estudio de los vínculos entre los factores micro y los *output* macroeconómicos, a partir del análisis de la relación entre las expectativas empresariales y el crecimiento en Uruguay. Investiga de qué forma inciden las expectativas de los agentes sobre la dinámica de la actividad económica y sus principales determinantes, la inversión y el empleo.

La literatura económica ha abordado el estudio del vínculo entre las expectativas y el ciclo económico desde diversas ópticas. Las expectativas fueron planteadas como categoría de análisis por Keynes (1936) asociadas a las decisiones de negocio, postulando que la ocupación de las empresas está asociada al estado actual de las expectativas, así como de las preexistentes en períodos previos. Más adelante, Muth (1961), ejemplifica la interacción entre las percepciones sobre el futuro y la actividad económica a partir del conocido modelo de la telaraña. En los setenta Lucas (1973) introduce la hipótesis de expectativas racionales, demostrando cómo opera analíticamente. La idea básica es que los agentes económicos forman las expectativas sobre las variables económicas utilizando el verdadero modelo que realmente las determina.

La hipótesis de expectativas racionales es uno de los supuestos más comúnmente utilizados en la investigación macroeconómica y su aplicación ha tenido consecuencias sumamente importantes en el análisis de la política económica (Taylor, 2000). Si bien representó un avance metodológico clave en el estudio de los problemas económicos en los cuales los agentes deben predecir variables, diversos autores han cuestionado sus implicancias y puesto de manifiesto sus limitaciones. La reciente compilación de artículos que abordan este tema realizada por Frydman y Phelps (2013) da cuenta la vigencia del estudio de las implicancias macroeconómicas de las expectativas bajo diversos enfoques alternativos al tradicional de expectativas racionales.

Enfoques vinculados a disciplinas como la psicología han propuesto explicaciones a las anomalías no justificadas por los modelos basados en expectativas racionales. Se basan en los conceptos de racionalidad limitada y de aprendizaje; buena parte de ellos se enmarcan en lo que se conoce como economía del comportamiento (Kahneman y Tversky, 1979 y 1984; Tversky y Kahneman, 1981; entre otros). Desde esta perspectiva, se enfatiza la capacidad cognitiva limitada de los agentes y así capturan las limitaciones inherentes en la internalización y procesamiento de la información. Es en

este marco que se plantea la noción de aversión a la pérdida, que interpreta el comportamiento asimétrico de los agentes ante noticias o eventos de signo contrario, comportamiento no explicado por el supuesto de racionalidad económica.

Más recientemente, la idea de que las expectativas son motores clave de las fluctuaciones económicas ha vuelto a ser utilizada para explicar los ciclos de auge y recesiones de las últimas décadas (Leduc y Sill, 2010; Mertens, 2007; Kurz, Jin y Motolese, 2003). En este marco, existe abundante evidencia de que las noticias o las percepciones de los agentes sobre los fundamentos económicos actuales y futuros, sobre la evolución de la productividad, son capaces de generar correlaciones positivas entre las principales variables macroeconómicas (recientemente, Beaudry y Portier, 2005, 2006; previamente Fama, 1990 y Schwert, 1990; entre otros). D'Agostino y Mendicino (2014), en un estudio reciente para la Eurozona, encuentran que los shocks sobre expectativas explican la persistencia del desempleo observada en la región producto de la última crisis.

Varios estudios han puesto de relevancia el rol de las expectativas en el desarrollo de la innovación tecnológica que moviliza recursos tanto a nivel macro, como meso y micro. Autores como Borup, Brown, Konrad y Van Lente (2006) sostienen que la investigación en gestión de la innovación ha demostrado la importancia de las expectativas como un factor que influye el proceso de elaboración de las estrategias (además de los recursos, capacidades y cultura de la firma). Por estas razones estos autores señalan que el análisis de las expectativas es un elemento clave para entender los cambios científicos y tecnológicos.

Por otra parte, la literatura del comportamiento financiero también ha investigado la dinámica de las expectativas y sus derivaciones y ha dado cuenta que el comportamiento del inversor está influenciado no sólo por los cálculos de retorno y riesgo sino por las percepciones y expectativas acerca de la conducta de otros inversores. En el marco de la literatura que estudia el comportamiento de los activos financieros destaca el nuevo enfoque propuesto por Frydman y Goldberg (2008, 2013) que denominan Economía del Conocimiento Imperfecto, conocido como IKE por su sigla en inglés (*Imperfect Knowledge Economics*). Estos autores, proponen un abordaje que compatibiliza las explicaciones de fundamentos de los fenómenos económicos con las que dan otros factores de entorno, sociológicos y psicológicos. Los modelos IKE descansan en la premisa fundamental de que los agentes (y los analistas) tienen un conocimiento imperfecto de la relación entre las perspectivas de los valores reales de los activos financieros y los factores económicos fundamentales que las determinan. Esta es la premisa que permite a estos modelos incorporar consideraciones psicológicas,

al tiempo que - a diferencia de la mayoría de los modelos de comportamiento en finanzas- adjudican a los factores fundamentales el papel principal en la explicación del comportamiento de los precios de activos y el riesgo.³⁹

Toda esta literatura ha dado pie a múltiples trabajos. Algunos explican que las fluctuaciones sean impulsadas por las expectativas por medio de modelos que consideran intrínsecamente “el espíritu del capitalismo”, o lo que estos autores denominan como el deseo intrínseco por la acumulación (Karnizova, 2010)⁴⁰. Otros exploran las implicancias en los *shocks* sobre las expectativas futuras de productividad en un marco de *enforcement* limitado de los contratos financieros (Lorenzoni y Walentin, 2007; Walentin y Riksbank, 2007). Eusepi y Preston (2008) proponen una teoría de las fluctuaciones cíclicas en un contexto de información incompleta basada en modelos de aprendizaje, donde las expectativas cumplen un rol clave. Floden (2007) afirma que el optimismo (excesivo) acerca de la evolución futura de la productividad puede generar en forma inmediata expansiones económicas, en el marco de un modelo neoclásico. En la misma línea, Jaimovich y Rebelo (2007) incorporan los efectos de los costos de ajuste de la inversión y las preferencias a los modelos. Li y Mehkariz (2009) proponen un modelo que asocia la creación de producto endógena a la transmisión de noticias sobre el futuro de la economía y da cuenta de los comovimientos positivos en el producto, inversión y en el empleo.

Westerhoff (2006) plantea una modificación al modelo multiplicador-acelerador de Samuelson para explorar la influencia de las expectativas en las fluctuaciones de la actividad económica. Encuentra que la actividad económica depende endógenamente del estado de ánimo de los agentes. Si son optimistas (pesimistas), la producción está por encima (por debajo) de su valor de equilibrio a largo plazo. Por su parte, De Bondt y Diron (2008) analizan más específicamente los efectos de las expectativas de rentabilidad empresariales sobre la inversión agregada. Encuentran que éstas tienen un papel importante en la determinación de la inversión a nivel macro.

En la literatura empírica pueden hallarse numerosos estudios que abordan el análisis de las estadísticas de expectativas y su aptitud para predecir e identificar cambios en las fluctuaciones

³⁹ En Frydman, Goldberg, Johansen y Juselius (2012) se demuestra que el modelo de IKE puede explicar el alto grado de persistencia observada en los mercados cambiarios.

⁴⁰ Siguiendo a esta autora, la hipótesis del espíritu del capitalismo es generalmente formalizada asumiendo que la riqueza entra directamente en la función de utilidad. La fundamentación microeconómica de esta hipótesis es derivada de los trabajos teóricos sobre el status social de las personas.

cíclicas. Entre ellos, Batchelor (1982), Pesaran, Pierse y Lee (1993), Rahiala y Teräsvirta (1993), Smith y McAleer (1995), Kauppi, Lassila y Teräsvirta (1996), Öller (1990) Hanssens y Vanden Abeele (1987), Kangasniemi, Kangassalo y Takala (2010) y Kangasniemi y Takala (2012). También las expectativas de los consumidores han sido estudiadas en su vínculo con el ciclo económico. Por ejemplo, Brown y Taylor (2006) analizan los determinantes de las expectativas financieras de los individuos en el Reino Unido y encuentran que las mismas están influenciadas tanto por el ciclo de vida como por el ciclo económico. Sus resultados muestran que el optimismo pasado tiene un efecto positivo en la formación de las expectativas, contrariamente al pesimismo, que el optimismo financiero está inversamente asociado con el ahorro y que las expectativas son útiles para predecir el consumo futuro.

La investigación en estos temas no es abundante en Uruguay. Algunos de los estudios disponibles tienen como objeto de análisis las expectativas de los analistas sobre inflación (Zunino, Lanzilotta y Fernández, 2010; Lanzilotta, Fernández y Zunino, 2008; Borraz y Gianelli, 2010). En lo que refiere a las expectativas empresariales, en Lanzilotta (2006) se analiza su utilidad como indicador adelantado de la actividad económica global, concluyendo que posee información relevante y diferente a la que proveen otros indicadores para anticipar la evolución del producto.

El presente trabajo centra su atención sobre en la relación entre expectativas empresariales y actividad económica. Parte de un modelo de crecimiento a la Solow, al que se adiciona las expectativas con el objetivo de integrar y endogeneizar las decisiones de inversión, en particular en investigación y desarrollo, afectando la eficiencia global de la economía (Fischer, 1993). Hasta lo que se conoce, no ha habido intentos de integrar al modelo de crecimiento de Solow la influencia de las expectativas empresariales, si bien su omisión ha sido cuestionada (por ejemplo, Stiglitz ha argumentado que el modelo pierde credibilidad al no incorporar expectativas, véase Galindo y Maigesini, 1994).

Adicionalmente, el trabajo indaga en la incidencia directa de las expectativas sobre la dinámica de la inversión y el empleo. Se pone aquí a prueba la hipótesis de no linealidad sobre la base de las ideas planteadas por la psicología y la ciencia política que dan cuenta del disímil comportamiento de los agentes ante las buenas y malas noticias y en la noción de aversión a la pérdida. Se diferencian contextos macroeconómicos más o menos favorables en el marco de los cuales se testean cambios en la forma en que las variables de empleo e inversión responden a las expectativas.

Los resultados permiten afirmar que las expectativas empresariales cumplen un papel importante en la explicación de la evolución de largo plazo de la actividad económica en Uruguay, influyendo en la eficiencia global de la economía y en el impulso (o freno) de la inversión en I+D y nuevas tecnologías productivas. A su vez, evidencian que el comportamiento agregado de la inversión parece recoger conductas signadas por el temor a la pérdida de los empresarios. Se encuentra que cuando el clima macroeconómico se deteriora la reacción de los empresarios conduce a corregir sus decisiones de inversión es sensiblemente más acelerada que cuando las condiciones tienden a mejorar.

El estudio se apoya en el análisis agregado de series temporales considerando información de expectativas empresariales de la Encuesta Mensual Industrial de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), estimaciones de PIB e inversión de Cuentas Nacionales del Banco Central del Uruguay (BCU), de capital físico en maquinarias y equipos (sobre la base de la serie estimada en Carbajal, Lanzilotta, Llambí y Velázquez, 2007, actualizada) y de ocupación (sobre la base de datos del Instituto Nacional de Estadística, INE).⁴¹ El análisis empírico abarca desde el tercer trimestre de 1997 al último de 2012 y se sustenta en el empleo diversas herramientas econométricas de series temporales.

El capítulo se organiza como sigue. En la siguiente sección se exponen referencias conceptuales y antecedentes empíricos que fundamentan la hipótesis de influencia asimétrica de las buenas y malas noticias sobre la formación de expectativas. A continuación se desarrolla el marco analítico, para luego, en la cuarta sección, exponer la estrategia empírica. Los datos en los que se basa el análisis empírico se describen en la quinta sección y en la sexta se presentan los resultados empíricos. Finalmente, en la séptima sección se sintetizan los principales resultados.

6.2. Influencia asimétrica de las buenas y malas noticias

La ciencia política y la psicología han expuesto abundante evidencia empírica acerca de que las respuestas de los individuos ante información económica de signo positivo y negativo son asimétricas. Respecto de que la información negativa tendría un impacto mucho mayor sobre las

⁴¹ Al emplear las expectativas de los industriales (única serie extendida de expectativas disponible para Uruguay) se está haciendo el supuesto de que éstas constituyen una buena aproximación a las expectativas del conjunto de los empresarios de la economía, lo cual en alguna medida puede ser a priori dudoso. De todas formas los resultados obtenidos permiten confirmar la adecuación del supuesto.

actitudes de los individuos que la información positiva. En economía, el concepto de aversión a la pérdida (que se basa en que las personas toman decisiones basadas en el valor subjetivo de pérdidas y ganancias y no en el resultado final) sugiere una dinámica similar (Kahneman y Tversky, 1979; Tversky y Kahneman, 1981).

Diversas investigaciones muestran que la información negativa juega un papel más importante en el comportamiento electoral que las noticias positivas.⁴² El proceso a nivel individual detrás de la asimetría en las respuestas ha sido explorado por la psicología en la literatura sobre formación de impresiones, documentando que en varias situaciones la información negativa tiene un impacto más amplio en las impresiones que la favorable. Las explicaciones de este comportamiento han sido varias. La mayoría de los trabajos sugieren que las impresiones se forman a partir de las expectativas y que las personas poseen, en general, expectativas relativamente optimistas, por lo que el punto de referencia tiende a ser en promedio levemente positivo. Otra vertiente de las explicaciones sugiere que la asimetría se explica por el conocimiento ponderado (Fiske, 1980). Se presta más atención a la información que es vista como única o novedosa, que tiende a ser, en general, más extrema. De todas formas ambas teorías sugieren que la expectativa media de una economía es relativamente favorable y es lo que hace que los individuos vean muy negativa la información que es medianamente desfavorable y particularmente reveladora e informativa. Y por tanto reaccionan en forma acorde.

Otras vertientes ponen énfasis en la asimetría de información en los medios masivos: un considerable cuerpo de investigación sostiene que las noticias en los medios masivos (tanto económicas como sociales, Harrington, 1989) tienden a ser más negativas que positivas. La predominancia de noticias negativas en los medios podría explicarse por las mismas teorías a nivel del individuo antes comentadas; es decir, sería producto de la asimétrica reacción a la información a nivel individual. Una explicación alternativa a este desbalance entre las noticias positivas y negativas refiere al rol de los medios dentro de la institucionalidad democrática (focalizado en identificar y monitorear problemas).

Soroka (2006) explora estas asimetrías en las respuestas de los medios de comunicación masivos a los cambios económicos positivos y negativos y en las del público tanto a la propia economía como a la cobertura de noticias económicas. De acuerdo a este autor, esta dinámica se explica por la forma en que tiene lugar la comunicación pública y de formulación de políticas y, en general, en la

⁴² Soroka (2006).

capacidad de respuesta del público en las democracias representativas. Dada la predisposición del público a sobredimensionar la importancia de la información negativa, los medios de masa se anticipan y priorizan estas noticias. Los individuos, a su vez, responden asimétricamente a la información recibida, la que ya posee un sesgo negativo. De esta forma, esa tendencia se enfatiza.

Kahneman y Tversky (1984) en el estudio de la elección bajo riesgo postulan que los individuos deciden a partir del valor subjetivo de las ganancias y pérdidas esperadas. El valor subjetivo de una pérdida sería mayor al de una ganancia de igual cuantía, o incluso de una cuantía significativamente superior. Así, las personas demuestran mayor preocupación o conmoción respecto de una pérdida de bienestar o utilidad que frente a ganancias de similar magnitud, lo que fue denominado por los autores como aversión a las pérdidas (véase también Kahneman, Knetsch y Thaler, 1991).

Investigaciones a nivel microeconómico dan cuenta de este tipo de comportamiento a nivel empresarial (Wen, 2010; Sullivan, 1997). Pero ese comportamiento individual de aversión a la pérdida se traslada a la dinámica macroeconómica. Por ejemplo, Bowman, Minehart y Rabin (1999) demuestran que el consumo tiende a caer más cuando la economía se contrae que a elevarse cuando esta última se expande. Si bien las explicaciones desde la economía se fundan en bases distintas a la psicología (la primera sobre cuestiones actitudinales y la segunda sobre la percepción) las conclusiones acerca de la asimetría en las respuestas ante noticias de signo contrario son semejantes.

Esta investigación se apoya en la evidencia recogida por esta literatura para poner a prueba la hipótesis de comportamientos no lineales en el ajuste de las decisiones de inversión y empleo a las expectativas empresariales.

6.3. Marco analítico

El análisis empírico parte de la adaptación del modelo de crecimiento de Solow (1956, 1957) incorporando expectativas y en la modelización de la influencia directa de las expectativas sobre la evolución de los factores de producción inversión y trabajo.

En su formulación tradicional el modelo de Solow se basa en una función de producción Cobb-Douglas con retornos constantes a escala en los factores capital y trabajo efectivo. Este último

representa a la fuerza laboral combinada con la tecnología. La especificación del modelo en su formulación básica es la siguiente:

$$Y = F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}, \quad [6.1]$$

donde Y = producto, K =capital físico, AL =trabajo efectivo y α la elasticidad producto del capital ($1-\alpha$, de la fuerza de trabajo efectiva).

Dentro de las extensiones que se hacen al modelo no se conoce ningún intento de incorporar en la función de inversión a las expectativas empresariales sobre el futuro de la economía. En ese sentido, Stiglitz ha sido uno de los críticos del modelo, argumentando que la no incorporación del importante papel de las expectativas hace que el mismo sea poco creíble (véase Galindo y Maigesini, 1994; p. 39).

Este trabajo intenta recoger el papel de las expectativas efectuando una adaptación del modelo propuesto por Solow. Su inclusión puede justificarse en varios motivos. Flexibiliza la relación entre los factores y el producto resultante, permitiendo desvíos, al menos transitorios, derivados de movimientos en las expectativas. Bajo la hipótesis de que las expectativas empresariales guían las decisiones de inversión - en particular en investigación y desarrollo- el cambio técnico dejaría de ser un factor exógeno. Incluso A podría ser considerado, como lo hace Fischer (1993), más ampliamente como un indicador de la eficiencia global de la economía. Se plantea, de esta forma, el siguiente modelo:

$$Y_t = K^\alpha L^{1-\alpha} B^\gamma, \quad [6.2]$$

con:

$$B^\gamma = A_0 e^{\theta ie + \omega t}, \quad [6.3]$$

donde, ie , representa el indicador de expectativas empresariales y t todos los factores no representados en ie que influyen sobre la eficiencia global de la economía y A_0 , el nivel inicial de esta última.

Para completar el análisis y realizar un análisis exploratorio sobre cómo afectan individualmente a la dinámica de cada uno de los factores productivos las expectativas se plantean dos ecuaciones auxiliares:

$$\dot{I}_t = f(ie_t); \quad \dot{I}_t = \tau ie_t, \quad [6.4]$$

$$\dot{L}_t = f(ie_t); \quad \dot{L}_t = \rho ie_t, \quad [6.5]$$

siendo I , la inversión.

Mediante las ecuaciones [6.4] y [6.5] se intenta recoger la dinámica propia (aislada) de la interacción entre expectativas y los factores de producción. En esta instancia, se trabajó sobre inversión y no capital, para indagar más directamente cómo las expectativas afectan las decisiones de acumulación de capital físico. Se prueba sobre estas ecuaciones la hipótesis de no-linealidad en el vínculo entre el crecimiento de la inversión y/o de la ocupación y las expectativas empresariales.

6.4. Estrategia empírica

La estrategia empírica se apoya en herramientas econométricas de series temporales (análisis de cointegración, análisis de exogeneidad y causalidad y modelos por umbrales).

El análisis de cointegración (sobre la base del procedimiento desarrollado por Johansen, 1995; véase Juselius, 2006) permite detectar empíricamente la existencia de relaciones de cointegración, o de largo plazo, entre las variables de interés (integradas de orden 1) y por tanto determinar la existencia de tendencias comunes entre ellas. Este análisis parte de la especificación de un modelo vectorial autorregresivo con mecanismo de corrección del error (VECM) para un vector de variables endógenas (véase Harris, 1995).⁴³

El análisis de exogeneidad en el marco del sistema VECM permite identificar las variables que no reaccionan ante desviaciones de la relación de cointegración. El concepto de exogeneidad fuerte es un concepto más exigente que el de exogeneidad débil y es pertinente cuando interesa analizar la predeterminación de una variable a otra. Se establece que una variable x_t es fuertemente exógena a efectos de la predicción de una variable endógena y_t , si es débilmente exógena y si y_t no causa en el sentido de Granger a x_t (Engle, Hendry y Richard, 1983). La no causalidad en el sentido de Granger de y_t a x_t significa que el pasado de y_t no es relevante a efectos de determinar la trayectoria futura (predicciones) de x_t . Implica que no hay retroalimentación entre ambas variables y que existe causalidad unidireccional (desde las x_t hacia las y_t).

⁴³ En el Anexo 1 se explica con mayor detalle esta metodología.

Por último, se analiza la existencia de no linealidades en el retorno al equilibrio de las variables. Usualmente el análisis del comportamiento de los ajustes a las relaciones de largo plazo de diversas variables que integran las relaciones de cointegración se realiza sobre la base de modelos lineales. Sin embargo, existen ciertos casos en los que los retornos al equilibrio una vez producidos desajustes en el corto plazo son no lineales; es decir, pueden presentar asimetrías al retornar a la trayectoria de equilibrio. En este trabajo se realiza una aproximación al estudio de los MCE no lineales mediante de la incorporación al modelo de las asimetrías de corto plazo respecto al ajuste a la relación de largo plazo.

Existen diversas especificaciones que atienden a este tipo de ajustes. Aquí se utiliza una adaptación al modelo TAR (*Threshold Autoregressive*). Estos modelos ofrecen un marco metodológico que permite evaluar la existencia de comportamientos no lineales en las variables. Tienen la virtud de incorporar regímenes que pueden ser fácilmente interpretados como estados recesivos o expansivos y los cambios entre regímenes dependen de una variable observada. Estos modelos de umbrales emergen como casos especiales de estructuras estadísticas más complejas tales como modelos de regímenes cambiantes, *Markov Switching Models* (Hansen, 1997). Los modelos de umbral se han tornado populares porque son relativamente (más) simples de especificar; estimar e interpretar que muchos otros modelos de series temporales no lineales (Hansen, 1996).

6.5. Los datos

El empleo de indicadores que recogen el parecer de los agentes económicos es extendido a nivel internacional. Son frecuentemente utilizados en los índices líderes de países que cuentan con una base estadística desarrollada y buen número de indicadores de tipo *forward looking*. Son los casos, por ejemplo, de los índices líderes del Reino Unido y de Estados Unidos.

Una de las encuestas que por más tiempo ha relevado información de este tipo en Uruguay es la que realiza la Cámara de Industrias de Uruguay (CIU), la Encuesta Mensual Industrial.⁴⁴ Esta encuesta, que comienza en el año 1997, además de relevar ventas y personal ocupado por las empresas

⁴⁴ La metodología y formulario de esta encuesta pueden consultarse en Cámara de Industrias del Uruguay (2008). Los datos pueden encontrarse en:

http://www.ciu.com.uy/innovaportal/v/15147/23/innova.front/encuesta_mensual_industrial.html

industriales, pregunta acerca de sus expectativas para los siguientes seis meses.⁴⁵ Indaga sobre la evolución de la actividad de la propia empresa, de la rama de actividad en la que se desempeña, del mercado externo e interno y de la economía en su conjunto. Los indicadores de expectativas que se estudian en este trabajo refieren a este último grupo. El número promedio de respuestas en la muestra analizada fue de 280 por mes.

Para la conversión de los datos cualitativos de la encuestas en medidas cuantitativas de expectativas de los agentes se emplea la Estadística de Balance utilizada por Eurostat. De esta forma, se construyen los indicadores cuantitativos de expectativas como cociente entre la diferencia entre respuestas positivas y negativas y el total de respuestas. Cabe señalar que cada respuesta se incorpora al indicador con el mismo peso, independiente del tamaño de la empresa o de la rama. El indicador de expectativas (IE) de los empresarios de la industria se construyó a partir del siguiente cálculo:

Por construcción, el indicador de expectativas sobre la economía asume valores entre -1 y + 1. Si las expectativas son en promedio neutras respecto del futuro el indicador toma valores cercanos a 0. Expectativas generalizadamente optimistas arrojarían valores del indicador cercanos a la unidad y, por el contrario, generalizadamente pesimistas, valores próximos a -1. No obstante, cabe señalar que en la muestra aquí analizada los valores del indicador trimestral se mantienen alejados de los extremos.⁴⁶

Además de las expectativas, el análisis empírico considera a las series de Producto Interno Bruto (PIB, fuente BCU) de Uruguay, inversión (FBKF, Formación Bruta de Capital Fijo, fuente BCU), ocupación (OCUP, estimaciones propias de total de ocupados en el país urbano, sobre la base de las tasas de empleo y proyecciones de población del INE) y capital físico en maquinarias y equipos (KMYE, sobre la base de la serie estimada en Carbajal *et al.*, 2007, actualizada con datos BCU).

Las variables de actividad se consideran en su transformación logarítmica (*pib*, *kmye* y *ocup*) y su variación interanual. Esta última transformación (como se advierte en los gráficos de la Figura 6.1)

⁴⁵ Específicamente se interroga: “Considerando la situación actual, ¿cómo ve la evolución de la economía nacional, de su sector y de su empresa en el horizonte de los próximos seis meses?”. Las opciones de respuesta son: que la situación (económica) mejore, empeore o permanezca igual.

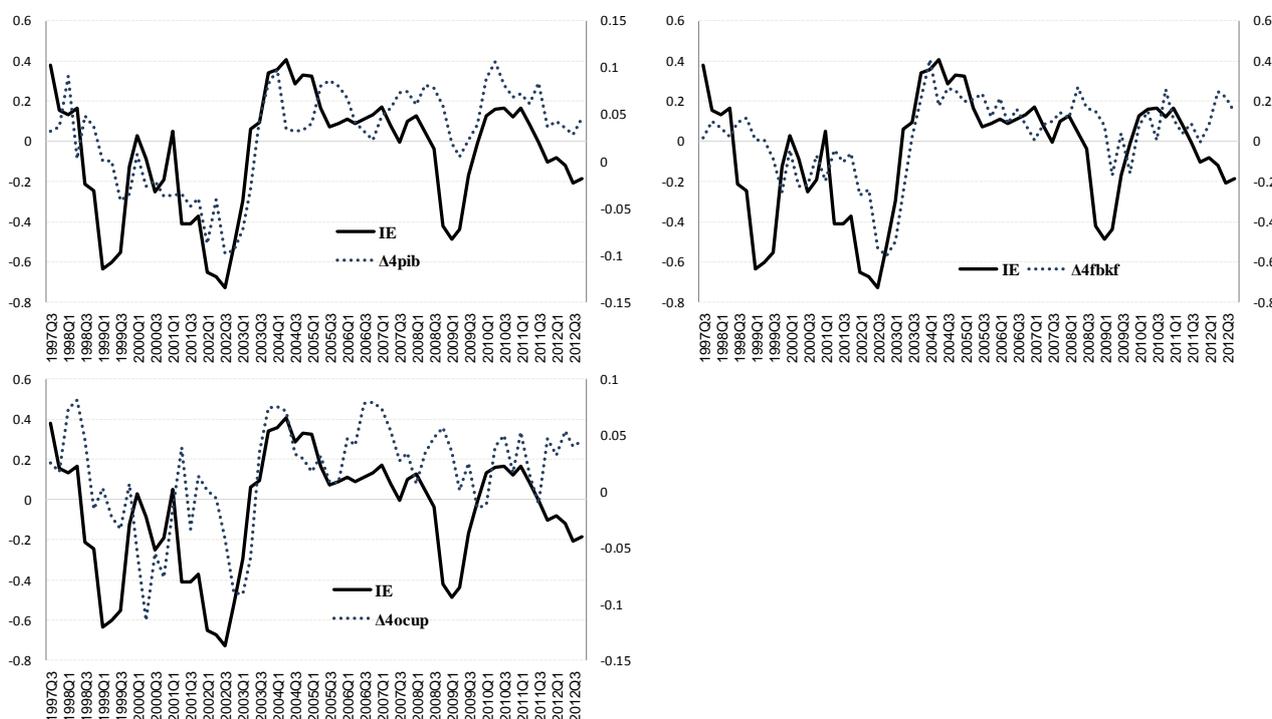
⁴⁶ Véase el capítulo 3 de este documento de tesis para una discusión acerca de las implicancias metodológicas de la utilización de datos de expectativas recogidas en encuestas y sus métodos de agregación.

quita la tendencia existente en estas series, que se denotan como $\Delta_4 pib$ (tasa interanual de crecimiento del PIB), $\Delta_4 fbkf$ (tasa interanual de crecimiento de la inversión fija) y $\Delta_4 ocup$ (tasa interanual de variación de la ocupación). Los contrastes de raíces unitarios, que determinan el orden de integración de las series, se presentan en el Anexo 3. El período de análisis se extiende del 3^{er} trimestre de 1997 al 4^o de 2012.

6.6. Resultados

En los gráficos de la Figura 6.1 se representa la evolución del indicador de expectativas, acompañada alternativamente de la de las tres variables de actividad consideradas. De su simple observación se percibe la significativa asociación del IE con el crecimiento interanual del PIB, la inversión y la ocupación (quizás algo menor con esta variable). Es posible advertir, además, que las expectativas adelantan en muchos casos los puntos de giro de las dichas variables.

Figura 6.1 - Indicador de las expectativas empresariales sobre la economía, variaciones interanuales del PIB, la inversión y la ocupación



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de CIU, BCU e INE.

El examen de las correlaciones cruzadas corrobora la observación gráfica (véase Cuadro 6.1). Las expectativas poseen una correlación positiva significativa y adelantan al menos en uno o dos

trimestres a todas las variables de actividad consideradas en su crecimiento interanual. Las correlaciones más altas se observan con el crecimiento anual de la inversión, al que anticipa 2 trimestres. Así, es posible afirmar que el *IE* se comporta de forma procíclica adelantando el crecimiento del producto, de la inversión y de la cantidad de ocupados.

Cuadro 6.1. Correlaciones cruzadas entre expectativas y el crecimiento interanual del PIB, la inversión y la ocupación

Variables en t=0	Máx. corr.	<i>IE(-t)</i>	
		t=	t=0
$\Delta_4 pib$	0.7339	1	0.6735
$\Delta_4 fbkf$	0.7579	2	0.5902
$\Delta_4 ocup$	0.5879	2	0.4565

Fuente: estimaciones propias.

6.6.1 Análisis de largo plazo

En primera instancia se estima el modelo de crecimiento a la Solow ampliado con expectativas, planteado en las ecuaciones [6.2] y [6.3]. El análisis de cointegración sobre el vector de variables endógenas ($[pib, kmye, ocup, IE]$) arroja la existencia de una única relación de equilibrio.⁴⁷ Una vez realizados los contrastes de exogeneidad y exclusión correspondientes (que se presentan en el Cuadro 6.2) la ecuación resultante, estimada mediante un modelo con mecanismo de corrección del error (VECM) fue la siguiente:

$$pib = 0,318 kmye + 0,682 ocup + 0,145 IE + 0,0005t + cte \quad [6.6]$$

(0,06264) (0,06264) (0,02652) (0,00044)

Los resultados indican que además de los factores capital y trabajo, cuyas elasticidades producto respectivas fueron estimadas en 0,32 y 0,68,⁴⁸ las expectativas contribuyen a determinar el crecimiento del PIB de Uruguay en el largo plazo. Influyen en lo que Fischer (1993) denomina el

⁴⁷ En su especificación se incluyó una tendencia lineal restringida y 4 *lags*. Los resultados completos se presentan en el Anexo 3.

⁴⁸ Como se detalla en el cuadro 6.2, no es posible descartar la hipótesis de que los coeficientes de los factores productivos sumaran 1.

factor de eficiencia global de la economía. Las expectativas empresariales, por tanto, constituirían un factor relevante en la explicación de la evolución de largo plazo de la actividad económica en Uruguay, posiblemente influyendo en el impulso (o freno) de la inversión en I+D y en la incorporación de nuevas tecnologías productivas. De esta forma, el factor de avance tecnológico como determinante del crecimiento (A , de la ecuación de Solow) quedaría ligado entre otros factores⁴⁹ (incluidos en t en la ecuación estimada) a las expectativas. A su vez éstas permiten explicar, al menos parcialmente, los desajustes en el equilibrio entre los factores de producción y el producto efectivo.

Cabe mencionar que la magnitud de las elasticidades de largo plazo estimadas para los factores capital y trabajo (0,32 y 0,68, respectivamente) se encuentran en línea con las halladas en estudios previos. Por ejemplo, Carbajal *et al.* (2007) encuentran que la elasticidad de largo plazo del stock de capital físico en la economía uruguaya es de 0,31 y la de capital humano, 0,69 (para el período 1987-2006). En tanto, Theoduloz (2005) estima en 0,38 y 0,62 las elasticidades del capital y la mano de obra, respectivamente (entre 1979 a 2003).

Cuadro 6.2 - Ecuaciones de largo plazo, mecanismos de corrección del error (MCE), contrastes de exogeneidad débil y de exclusión de variables

Ecuación	MCE (Exogeneidad débil)				Contrastes de exclusión		Restricciones conjuntas
	Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4	H ₀	Prob.	
[6.6]	$\alpha(pib)=0,55$ endógena	$\alpha(kmye)=0$ exógena	$\alpha(ocup)=0$ exógena	$\alpha(IE)=0$ exógena	$\beta(pib)=0$ $\beta(kmye)=0$ $\beta(ocup)=0$ $\beta(IE)=0$	prob= 0,002*** prob= 0,023*** prob= 0,003** prob= 0,000***	$\alpha(kmye)=\alpha(ocup)=\alpha(IE)=0$. $\beta(kmye)+\beta(ocup)=1$, Chi- sq=6.115, p=0.1907
[6.7]	$\alpha(\Delta_4fbkf)=0,439$ endógena	$\alpha(IE)=0$, (prob=0,372) exógena débil			$\beta(\Delta_4fbkf)=0$ $\beta(IE)=0$	prob= 0,001*** prob= 0,000***	
[6.8]	$\alpha(\Delta_4ocup)=0,441$ endógena	$\alpha(IE)=0$, (prob=0,792) exógena débil			$\beta(\Delta_4ocup)=0$ $\beta(IE)=0$	prob= 0,001*** prob= 0,002***	

Notas: ** rechazo H₀ al 5%, ***, al 1%; α =MCE (coeficiente de corrección del error); β =coeficientes en las ecuaciones de cointegración.

En una segunda instancia se estimaron las ecuaciones auxiliares propuestas en [6.4] y [6.5], que intentan recoger la influencia directa de las expectativas empresariales sobre la dinámica de la

⁴⁹ Como se deduce de los desvíos estándar de los coeficientes (presentados entre paréntesis en la ecuación [6.6]), la única variable no significativa es la tendencia, la que buscaba recoger los determinantes del crecimiento no contenidos en los demás factores.

ocupación y las decisiones de inversión. Para capturar dicha dinámica y al mismo tiempo eliminar la estacionalidad de las series de ocupación e inversión, se trabajó con la variación interanual de dichas variables, Δ_4fbkf y Δ_4ocup . El contraste de cointegración mostró que en los dos casos existía una única relación de equilibrio entre las variables involucradas. Los contrastes de exogeneidad y exclusión se sintetizan en el Cuadro 6.2; las ecuaciones de largo plazo estimadas (en los modelos de corrección de error) fueron las siguientes:⁵⁰

$$\Delta_4fbkf = 0,734 IE + cte_{fbkf} \quad [6.7]$$

(0.10864)

$$\Delta_4ocup = 0,124 IE + cte_{ocup} \quad [6.8]$$

(0.03107)

Las ecuaciones [6.7] y [6.8] muestran que la elasticidad de respuesta de la tasa de crecimiento de la inversión a cambios en las expectativas empresariales es sensiblemente más alta que la de la ocupación (0,73 y 0,12, respectivamente). Incluso no es posible descartar, al 19%, que la elasticidad de la inversión sea idéntica a la unidad. En ambos modelos las variables de expectativas resultaron exógenas mientras que el crecimiento de la inversión (en el primero) y el de la ocupación (en el segundo), resultaron endógenas (véase Cuadro 6.2). Es decir, estas dos últimas variables quedan determinadas dentro la relación de equilibrio respectiva, expresadas en las ecuaciones [6.7] y [6.8]. La velocidad de ajuste ante desvíos respecto de sus trayectorias de largo plazo es similar en ambas variables (el coeficiente de los mecanismos de ajuste respectivos son aproximadamente 0,44).

Con el objetivo de determinar la capacidad de las expectativas de anticipar y predeterminar el crecimiento de la ocupación y la inversión (variables que fueron identificadas como débilmente exógenas) se analizó la causalidad en el sentido de Granger. En el Cuadro 6.3 se presentan los resultados.

⁵⁰ No se reportan las constantes dado que no tienen ningún significado salvo la homogeneización de las magnitudes entre ambos indicadores. Ambas constantes son significativas al 5%.

Cuadro 6.3 - Contrastes de causalidad a la Granger

Hipótesis nula (H0):	Obs	F-Statistic	Probabilidad
<i>IE</i> no causa a la Granger a $\Delta_4 fbkf$	58	4.7601	0.0025
$\Delta_4 fbkf$ no causa a la Granger a <i>IE</i>		0.6169	0.6526
<i>IE</i> no causa a la Granger a $\Delta_4 ocup$	58	3.4141	0.0154
$\Delta_4 ocup$ no causa a la Granger a <i>IE</i>		0.4971	0.7379
Sample: 1997Q1 2012Q4	4 lags		

Fuente: estimaciones propias.

Los contrastes permiten rechazar que las expectativas no causan a las variables de inversión y la ocupación. Por consiguiente, en la interpretación usual es posible aceptar que estas últimas se encuentran predeterminadas –causadas– por las expectativas. Asimismo, en ninguno de estos casos existe retroalimentación, es decir, el crecimiento de la inversión o del empleo no causan en el sentido de Granger a las expectativas.

6.6.2 No linealidades en la dinámica de corto plazo

Las ecuaciones [6.7] y [6.8] muestran una relación lineal entre el crecimiento de la inversión y de la ocupación y las expectativas empresariales. Para poner a prueba la hipótesis de comportamientos no lineales en el ajuste de las decisiones de inversión y empleo a las expectativas se representa en forma uniecuacional las dinámicas de corto plazo de los sistemas VECM (que corresponden a las ecuaciones de largo plazo [6.7] y [6.8]). Recuérdese que antes se prueba que las variables de expectativas son fuertemente exógenas en ambos sistemas, por lo que es posible modelar la dinámica de corto plazo de cada una de ellas en forma uniecuacional, sin incurrir en mayor pérdida de información. Las ecuaciones [6.9] y [6.10] representan estas relaciones.⁵¹

⁵¹ La cantidad de rezagos de cada variable se determinó en el sistema VECM de acuerdo a los criterios de información usuales.

$$\Delta\Delta_4fbkf_t = \alpha_{fbkf} (\Delta_4fbkf_t - 0,734 IE_t - cte) + \sum_{j=1}^4 \rho_j \Delta\Delta_4fbkf_{t-j} + \sum_{j=1}^4 \varphi_j \Delta IE_{j-1} + \sum_{i=1}^4 \delta_i D_{it}, \quad [6.9]$$

$$\Delta\Delta_4ocup_t = \alpha_{ocup} (\Delta_4ocup_t - 0,124 IE_t - cte) + \sum_{j=1}^4 \tau_j \Delta\Delta_4ocup_{t-j} + \sum_{j=1}^4 \theta_j \Delta IE_{j-1} + \sum_{i=1}^4 \delta_i D_{it}, \quad [6.10]$$

siendo D_i , variables de intervención debido a la presencia de atípicos en cada ecuación.

Las especificaciones uniecuacionales tienen la virtud de facilitar la formulación de los modelos TAR y realiza los contrastes de no-linealidad sobre los coeficientes de corrección del error. De esta forma probar o descartar la hipótesis de asimetrías en el ajuste de corto plazo de las variables ante contextos económicos más o menos favorables.

Sobre la base de los resultados encontrados para el caso de la economía uruguaya (reseñados en el capítulo inicial, Lanzilotta, 2006), el contexto macroeconómico fue representado por medio de la fase cíclica por la que atraviesa la actividad económica. Se especificaron dos variables estado en función de las cuales se probaron las asimetrías. La primera, el ciclo del PIB (definido en porcentaje de la tendencia de largo plazo)⁵²; la segunda, la variación trimestral del ciclo. En ambos casos se estableció el umbral en el valor 0. De acuerdo a la primera de las variables estado quedaron definidos dos regímenes. El primero, cuando el ciclo asume valores positivos, corresponde a contextos en los que la actividad económica evoluciona por encima de su trayectoria de largo plazo. El estado complementario se corresponde con valores negativos o nulos del ciclo y, por ende, refiere a contextos en los que la economía crece igual o menos que su tendencia de largo plazo (incluye las contracciones). De acuerdo a la segunda de las variables estado las asimetrías quedaron planteadas en función de si el ciclo se encuentra en una fase ascendente (recuperaciones o aceleraciones) o descendente (desaceleraciones o contracciones). Los estados fueron considerados en forma rezagada para descartar la endogeneidad del ciclo (en t-1 y t-2).

⁵² El componente cíclico del PIB fue estimado sobre la base de modelos estructurales de series temporales (Harvey, 1995).

Las ecuaciones [6.9] y [6.10] fueron reformuladas como sigue:

$$\Delta\Delta_4fbkf_t = \alpha_{fbkf}^1 (ve^{m=1,2}(h) > 0) \text{cointeq}(\text{ec.7})_t + \alpha_{fbkf}^2 (ve^{m=1,2}(h) \leq 0) \text{cointeq}(\text{ec.7})_t + \sum_{j=1}^4 \rho_j' \Delta\Delta_4fbkf_{t-j} + \sum_{j=1}^4 \varphi_j' \Delta IE_{j-1} + \sum \delta_i' D_{it}, \quad [6.9']$$

$$\Delta\Delta_4ocup_t = \alpha_{ocup}^1 (ve^{m=1,2}(h) > 0) \text{cointeq}(\text{ec.8})_t + \alpha_{ocup}^2 (ve^{m=1,2}(h) \leq 0) \text{cointeq}(\text{ec.8})_t + \sum_{j=1}^4 \tau_j' \Delta\Delta_4ocup_{t-j} + \sum_{j=1}^4 \theta_j' \Delta IE_{j-1} + \sum \delta_i' D_{it},$$

[6.10']

con:

$$ve^1(h) = cy_{pib}(h) \text{ y } ve^2(h) = cy_{pib}(h) - cy_{pib}(h-1), \text{ siendo } h=t-1 \text{ y } t-2$$

D_i' , variables de intervención por atípicos en cada ecuación y efecto pascua,⁵³

$$\text{cointeq}(\text{ec.}[6.7])_t = \Delta_4fbkf_t - 0,734 IE_t - cte_{fbkf}, \text{ cointeq}(\text{ec.}[6.8])_t = (\Delta_4ocup_t - 0,124IE_t - cte_{ocup}).^{54}$$

Los resultados de las estimaciones se sintetizan en el Cuadro 6.4. En cada una de las ecuaciones (y estados) se testeó sobre la base de la prueba de Wald que la diferencia de los coeficientes de ajuste ($\alpha^1 - \alpha^2$) fuera significativamente distinta de 0, es decir, que ambos coeficientes fueran significativamente diferentes entre sí.⁵⁵

Respecto de la primera variable estado (valor del componente cíclico del PIB, diferenciando fases positivas y negativas) la hipótesis de asimetría se rechazó para ambas variables. Es decir que respecto de la posición cíclica no se puede descartar que el comportamiento del ajuste ante desequilibrios sea lineal, es decir simétrico tanto cuando el ciclo se encuentra sobre la tendencia de largo plazo como por debajo.

⁵³ En todas las especificaciones de la ecuación [6.6] se incluyeron atípicos de la forma saltos de nivel (en los trimestres 2000.Q3, 2002.Q3, 2002.Q4, 2003.Q4 y 2004.Q1) y efecto pascua; en la ecuación [6.7] se incluyeron sólo dos atípicos (2000.Q1 y 2000.Q2).

⁵⁴ Los coeficientes significativos rezagadas fueron ρ_1' y ρ_4' y φ_1' en la ecuación [6.6]. En la ecuación [6.7] sólo resultó significativo τ_4' . Se consideraron iguales retardos en las especificaciones de ambas ecuaciones.

⁵⁵ En rigor el test de Wald plantea igualdad de los coeficientes.

Cuadro 6.4 - Comportamiento asimétrico respecto a expectativas: contrastes de Wald sobre coeficientes estimados α en las ecuaciones [6.9'] y [6.10']

ecuación y variable estado (ve) / error estándar de la ecuación (SE)	m=t-1		H(0): $\alpha_1=\alpha_2$ (Chi-2, prob.)	m=t-2		H(0): $\alpha_1=\alpha_2$ (Chi-2, prob.)
	α^1	α^2		α^1	α^2	
<i>ecuación [6.9']</i>						
ve ₁ : cy_pib(m)	-0.3560	-0.4225	0.6010	-0.3700	-0.4019	0.8021
SE eq.	0.0820			0.0822		
ve ₂ : (cy_pib(m)-cy_pib(m-1))	-0.3764	-0.3837	0.9586	-0.1076	-0.4276	0.0107
SE eq.	0.0822			0.0720		
<i>ecuación [6.10']</i>						
ve ₁ : cy_pib(m)	-0.4701	-0.3826	0.5783	-0.4636	-0.3901	0.6444
SE eq.	0.0244			0.0244		
ve ₂ : (cy_pib(m)-cy_pib(m-1))	-0.6173	-0.3740	0.150	-0.4828	-0.4025	0.6046
SE eq.	0.0240			0.0244		

Fuente: estimaciones propias.

Para la segunda de las variables estado –la variación cíclica del PIB- sí se comprobó la existencia de asimetrías en el ajuste de la tasa de crecimiento de la inversión (cuando es evaluada dos períodos atrás) ante desvíos de la relación de largo plazo. El ajuste resultó más acelerado cuando el ciclo se encuentra en descenso, es decir en las fases de desaceleraciones de la actividad económica y en las recesiones. En estos casos, la tasa de crecimiento de la inversión en capital fijo se ajusta muy rápidamente hacia la trayectoria tendencial (la senda de inversiones que acompasa a la de expectativas), en algo más de dos trimestres. Cuando el contexto económico es más favorable el ajuste es significativamente más lento.

El comportamiento que tiene en esos casos el ajuste de la tasa de crecimiento de la inversión parece inscribirse en lo que los teóricos de la economía conductual denominan aversión a la pérdida. En efecto, los agentes sobre-reaccionan en circunstancias macroeconómicas adversas (corrigen aceleradamente sus decisiones de inversión) en cambio en contextos favorables su reacción es gradual. En otras palabras, ante noticias negativas del contexto macro, desalineamientos en la relación de largo plazo entre las expectativas y la dinámica de la inversión, provocan correcciones rápidas, significativamente más aceleradas que lo que ocurre cuando el ciclo está en alza (ya sea recuperaciones o aceleraciones cíclicas).

La ecuación de corto plazo de la tasa de crecimiento de la ocupación no mostró asimetrías en los mecanismos de ajuste al equilibrio (que la acompaña a las expectativas). A diferencia de la inversión, la ocupación, más precisamente su tasa de variación, no reaccionaría más rápidamente ante contextos macroeconómicos adversos, distanciándose de la hipótesis de aversión a la pérdida.

Es previsible que las decisiones de inversión de los agentes permitan ajustes relativamente rápidos. Ante noticias de signo negativo, los empresarios ajustan sus expectativas y en un plazo relativamente corto sus decisiones de inversión de acuerdo al nuevo contexto, interrumpiendo o aplazando inversiones previstas. Por el contrario, en un mercado laboral regulado, los ajustes a la baja ante la evidencia de noticias negativas no son resueltos rápidamente, máxime teniendo en cuenta que el mercado de trabajo uruguayo se caracteriza por su relativa rigidez (Forteza y Rama, 2000).

6.7. Conclusiones del capítulo

Estudios previos para Uruguay muestran que las expectativas poseen información relevante para anticipar la evolución de la actividad económica y que inciden en ella de forma no lineal, dependiendo de la fase cíclica por la que atraviesa la economía. En este artículo se investigan los canales a través de los cuales este vínculo tiene lugar, estudiando de qué forma las expectativas empresariales inciden en el crecimiento y en la dinámica de la inversión y la ocupación.

Se presenta aquí una apretada síntesis de los resultados y se establecen algunas consideraciones de política y líneas futuras de investigación.

En el marco de un modelo de crecimiento a la Solow, extendido con expectativas, pudo comprobarse que éstas tienen un papel importante en la explicación de la evolución de largo plazo de la actividad económica en Uruguay. Posiblemente afectando lo que Fischer (1993) denomina “eficiencia global de la economía”, así como en el impulso (o freno) de la inversión en I+D y nuevas tecnologías productivas. Así, el factor de avance tecnológico como determinante del crecimiento (A , de la ecuación de Solow) quedaría ligado entre otros factores al comportamiento de las expectativas empresariales. A su vez, éstas permiten restablecer el equilibrio entre los factores de producción y el producto efectivo.

En cuanto a la influencia directa de las expectativas sobre la dinámica de los factores productivos, la investigación pone en evidencia la importancia de las expectativas en el crecimiento de los factores

determinantes de la producción, inversión y empleo. Resultados similares fueron hallados por otros autores como Batchelor (1982) para el caso del empleo y De Bondt y Diron (2008) para el caso de la inversión, entre otros. A su vez, se encontró que la sensibilidad o elasticidad del crecimiento de la inversión a éstas es significativamente más alta que la de la ocupación. En ambos casos las expectativas son fuertemente exógenas, por lo que se puede afirmar que predeterminan o causan (a la Granger) al crecimiento de ambos factores.

A partir de la estimación de modelos por umbrales sobre la dinámica de ajuste de ambas relaciones de equilibrio, se puso a prueba la hipótesis de existencia de comportamientos asimétricos en las respuestas, según las condiciones macroeconómicas imperantes. Se encontró evidencia de que la dinámica de ajuste de corto plazo a la relación de equilibrio entre expectativas y crecimiento de la inversión presenta no-linealidades. El ajuste, significativamente más rápido en contextos de desaceleración o recesión económica, da cuenta de una aceleración de las reacciones de los agentes ante las noticias económicas negativas.

Este comportamiento, puede enmarcarse dentro de la noción de aversión a la pérdida formulada por Kahneman y Tversky (1979) y documentada en diversos estudios empíricos de la economía comportamental. Concuera, a su vez, con los resultados hallados desde otras disciplinas (Soroka, 2006; Harrington, 1989) en estudios que buscan interpretar las reacciones del público frente a las buenas y malas noticias. Cabe anotar que una investigación basada en juegos experimentales para analizar factores que inciden en la confianza de los individuos y en el capital social también parece dar indicios de un comportamiento similar en Uruguay (Chiara, Gandelman, Piani y Viejo, 2008). De acuerdo a lo que surge de esta investigación este comportamiento individual también se recogería en la dinámica macroeconómica en Uruguay. Resultados similares hallan Bowman *et al.* (1999) para las economías canadiense, francesa, alemana, japonesa y británica respecto del consumo. Por su parte, la evidencia que aportan Delis, Kouretas y Tsoumas (2014) respecto de la reacción de contraer el crédito por parte de los bancos en los períodos que denominan como “de ansiedad” podría contribuir a explicar el comportamiento de los empresarios respecto de la inversión en momentos de desaceleración de la actividad económica. En esa misma línea de argumentación, Liu y Wang (2014) plantean que las propias restricciones de crédito no sólo amplifican los shocks fundamentales sino que podrían derivar en ciclos económicos autogenerados.

El vínculo entre las expectativas y la variación del empleo, en cambio, no presenta el mismo comportamiento, probablemente por la existencia de eventuales rigideces en el mercado de trabajo (véase, Forteza y Rama, 2000) que enlentezcan el ajuste ante contextos adversos.⁵⁶

En síntesis, los resultados alcanzados arrojan luz sobre la forma en que el ánimo y la percepción sobre el futuro de la economía de los empresarios afectan o determinan el crecimiento económico. Evidencian que el comportamiento agregado de la inversión parece recoger conductas signadas por el temor a la pérdida de los empresarios, dado que su evolución se ajusta más rápidamente a lo que determinan las expectativas cuando el clima macroeconómico empeora o es más adverso. El enfoque de la Economía del Conocimiento Imperfecto (Frydman y Goldberg, 2008, 2013) aporta a su vez nuevos elementos que permiten interpretar el comportamiento hallado.

Los ciclos económicos podrían así tener un fuerte componente endógeno. Esta observación es importante para los responsables políticos, ya que si consiguen crear una atmósfera optimista las recesiones pueden acortarse. En este sentido, es clave la capacidad de la política económica de afectar las expectativas empresariales en contextos de recesión o desaceleración de la economía, de forma de incidir en sus decisiones de inversión y evitar sobreajustes innecesarios. El grado de credibilidad y de reputación con que cuente el gobierno hará más o menos factible este objetivo.

La determinación de las causas de las expectativas empresariales es una de las líneas de investigación que surge más claramente de esta investigación. También la identificación de heterogeneidades en el vínculo entre expectativas y producción e inversión según el sector económico al que pertenezcan los empresarios. Por otra parte, en este trabajo se exploró la presencia de no linealidades sobre los mecanismos de ajuste al largo plazo en las relaciones de cointegración. Sería de interés profundizar en esta perspectiva analizando la existencia de cointegración y causalidad no lineal entre expectativas y actividad económica siguiendo nuevas aproximaciones metodológicas como las propuestas por Breitung (2002) y Holmes y Hutton (1990).

⁵⁶ Por otra parte, téngase en cuenta que de hecho la ocupación en el sector público opera como un amortiguador de los movimientos globales en esta variable.

7. Resumen y principales conclusiones

Las investigaciones realizadas en el proceso de elaboración de este trabajo de tesis tuvieron fundamentalmente dos propósitos. Por un lado, se pretendió indagar sobre la forma en que el ánimo y la percepción de los empresarios acerca del futuro de la economía afectan o determinan el crecimiento de la economía y la evolución de la producción industrial en Uruguay. Por otro, se intentó arrojar luz sobre las interacciones existentes entre los comportamientos de diferentes sectores industriales, con el fin de extraer señales relevantes acerca del proceso de formación de las expectativas de las empresas manufactureras.

En consonancia con dichos propósitos, la primera de las investigaciones, cuyos resultados fueron presentados en el capítulo 4, tuvo esencialmente una motivación de carácter empírico y exploratorio. En ese capítulo se aportó evidencia acerca de la dinámica de la transmisión de los *shocks* que inciden sobre el proceso de generación de expectativas entre los empresarios de los distintos sectores industriales de la economía uruguaya. A tales efectos, se consideró una desagregación de la industria en cuatro grandes grupos de sectores: *i*) industrias exportadoras; *ii*) ramas sustitutivas de importación; *iii*) sectores en que predominan las modalidades de comercio intra-rama; *iv*) industrias de bajo comercio (exportador o importador). La idea que subyace es que la interacción entre los procesos de generación de expectativas de los agrupamientos industriales contienen información relevante para determinar la trayectoria efectiva de la producción industrial.

Los resultados obtenidos indican que estos indicadores de expectativas comparten una trayectoria común en el largo plazo con las variables que miden directamente la producción industrial del sector al que pertenecen. En los casos de los grupos de industrias exportadoras y las sustitutivas de importaciones -los de mayor peso en la industria manufacturera uruguaya- las expectativas empresariales preceden en sentido estricto en al menos 6 meses, la evolución de los niveles de producción efectivamente observados.

Téngase en cuenta que la encuesta releva información sobre la formación de expectativas acerca del comportamiento de la economía y del sector al que pertenecen los informantes para el siguiente semestre, por lo que los resultados obtenidos sugieren que los empresarios adoptan sus decisiones de manera consistente con las expectativas por ellos declaradas. Los resultados hallados indican, por tanto, que las expectativas empresariales brindan información valiosa para anticipar y predecir la evolución futura de la producción. En este sentido, los hallazgos obtenidos son concordantes con la

evidencia que aportan múltiples investigaciones a nivel internacional (Kangasniemi, Kangassalo y Takala, 2010; Kangasniemi y Takala, 2012; entre los estudios más recientes) y trabajos previos para Uruguay que muestran la relevancia de estos indicadores para adelantar la evolución de la actividad económica global (Lanzilotta, 2006).

Los resultados econométricos de la primera investigación brindaron información sobre la influencia intersectorial, tanto sobre expectativas como directamente sobre la producción. Un hallazgo especialmente relevante que surgió del estudio realizado es que las expectativas macroeconómicas de los cuatro grupos industriales comparten una única trayectoria tendencial común, guiada en última instancia por las expectativas de las industrias exportadoras. El papel de las industrias exportadoras en la interacción intersectorial también quedó de manifiesto en las simulaciones de las funciones de impulso-respuesta de los modelos multivariantes estimados. Esta información empírica es indicativa de la dinámica de corto plazo de las respuestas sectoriales en el traspaso de *shocks* de expectativas macroeconómicas. Otro de los grupos que evidenció una significativa influencia sobre las expectativas y producción de los restantes agrupamientos industriales fue el de industrias sustitutivas de importaciones.

Dichos resultados adquieren mayor significación ya que, en conjunto, los sectores exportadores y los sustitutivos de importaciones representan el 70% del Valor Bruto de Producción de la industria manufacturera y su actividad tiene un importante efecto arrastre “hacia atrás”. En este sentido, los resultados de la investigación realizada sobre el caso uruguayo se alinean con los sugeridos por Long y Plosser (1983), Gordon (1982) y Blanchard (1987).

Adicionalmente, la mayor exposición al comercio internacional de estos sectores refuerza el papel que tienen las capacidades competitivas de estas industrias sobre su nivel de actividad. La posición competitiva de estas empresas hace que en estos sectores los empresarios tengan un acceso a información amplia y completa sobre el contexto macroeconómico e internacional y que, por tanto, el proceso de generación de expectativas contenga más información que la utilizada en otros ámbitos de la economía y que, además, los empresarios realicen esfuerzos más importantes en el procesamiento de los datos económicos nacionales e internacionales.

Por el contrario, los sectores de comercio intra-rama y los de bajo comercio tienen relativamente menos importancia en la transferencia de información relevante para otros sectores de la economía. En particular, las industrias que producen básicamente para el mercado interno parecen ser más

receptoras que trasmisoras de señales contenidas en las expectativas. La hipótesis de aprendizaje de Eusepi y Preston (2008), en la que basan la transmisión de expectativas (que derivan en fluctuaciones económicas), puede contribuir a explicar los resultados hallados en esta primera investigación. Tal aprendizaje tendrá lugar por parte de aquellos agentes que no reciben información en forma inmediata y directa.

La segunda de las investigaciones, desarrollada en el capítulo 5, se enfocó en el análisis de las interacciones entre las ramas industriales desde un enfoque empírico que *a priori* no limitó la identificación de los vínculos ni los procesos de transmisión de información entre empresas y sectores. La metodología aplicada se basó en la exploración de algoritmos de agrupación mediante una única conexión con el vecino más cercano. Si bien se conocen numerosos estudios que aplican a diversas temáticas esta combinación de metodologías estadísticas, no se ha identificado ninguno estudio previo que haya aplicado este enfoque a indicadores de expectativas. Por tanto, el contenido de este capítulo constituye una innovación metodológica en la investigación comparada sobre los procesos de generación de expectativas empresariales.

Los resultados obtenidos en la segunda investigación muestran que la cohesión de las ramas industriales respecto de sus expectativas tiene una correlación positiva con el crecimiento económico a nivel agregado. La dispersión de expectativas observada en contextos de depresión de la actividad económica posiblemente se encuentre relacionada a la mayor incertidumbre y a la heterogénea disponibilidad de información -asociada a los costos de adquirirla- que afecta en forma más evidente en esos momentos. Es decir, la percepción de un contexto macroeconómico más adverso afecta la coordinación de expectativas y decisiones productivas de los empresarios, lo que se ve reflejado posteriormente en una reducción o caída del crecimiento de la producción industrial a nivel del sector. Como sostiene Fanelli (2012): “la incertidumbre es enemiga de la acción y de la toma de riesgos; incentiva el esperar y ver”. El propio proceso de aprendizaje en contextos de incertidumbre puede incluso profundizar la inestabilidad y llevar a situaciones de “profecías autocumplidas” (Garmond, 1998). Cabe señalar, no obstante, que la observación del comportamiento a nivel de ramas no permite corroborar la hipótesis de conducta de “manada” por parte de los empresarios industriales.

Por otra parte, en esta investigación se identificó el árbol de distancias mínimas o red de conexiones entre las ramas industriales en el sentido que propone Potts (2000), compuesta por agentes complejos y parcialmente especializados, donde algunos ocupan los nodos y otros se posicionan alrededor de

éstos. Los resultados de los estudios realizados aportan información empírica sobre el papel central de las industrias que producen bienes internacionalmente comercializables en el proceso de transmisión de los *shocks* de expectativas. En este sentido, se identificó un gran grupo de opinión mayormente compuesto por industrias de mucho peso en la producción industrial y muy expuestas a la competencia internacional. Dentro de ese grupo tendría lugar el intercambio de información, conocimientos y percepciones (en el mismo sentido que postula Potts). Se identificaron, en particular, a los frigoríficos, los molinos arroceros y los laboratorios farmacéuticos, como las actividades industriales que consecuentemente forman parte de un grupo de opinión relativamente cohesionado.

Por último, en la tercera investigación presentada en el capítulo 6, se analizó de qué forma las expectativas empresariales inciden en el crecimiento y en la dinámica de la inversión y el empleo a nivel agregado. En el marco de un modelo de crecimiento a la Solow extendido con expectativas, pudo comprobarse que éstas tienen un papel importante en la explicación de la evolución de largo plazo de la actividad económica en Uruguay. Este resultado puede estar relacionado, posiblemente, con la eficiencia global de la economía (Fischer, 1993) y el impulso (o freno) de la inversión en I+D y en nuevas tecnologías productivas. Así, el factor de avance tecnológico como determinante del crecimiento quedaría ligado, entre otros factores, al comportamiento de las expectativas empresariales, las que a su vez permiten restablecer el equilibrio entre los factores de producción y el nivel del producto efectivo.

Esta investigación muestra que en el caso uruguayo la sensibilidad o elasticidad del crecimiento de la inversión respecto a las expectativas empresariales fue significativamente más alta que la estimada en relación al empleo. En ambos casos las expectativas se puede afirmar que predeterminan o causan (en el sentido de Granger) al crecimiento de ambos factores (inversión y empleo). Además, los resultados de la investigación aportaron evidencia sobre la existencia de no linealidades en la dinámica de ajuste de corto plazo entre expectativas y crecimiento de la inversión. El ajuste observado fue significativamente más rápido cuando la economía se encontraba en proceso de desaceleración o directamente en una fase recesiva. Esto sugiere que los agentes reaccionan más aceleradamente ante noticias económicas negativas, acorde a la hipótesis de aversión a las pérdidas formulada por varios estudios de la economía del comportamiento. Bowman *et al.* (1999) encontraban resultados similares en algunas economías más desarrolladas en las reacciones respecto al consumo. Los resultados son también coincidentes con los hallados por Chiara *et al.* (2008) en estudios experimentales para Uruguay.

Por su parte, en relación al otro factor de producción los resultados muestran que el vínculo entre las expectativas empresariales y la variación del empleo, no presentó el mismo tipo de comportamiento que el observado en el caso de la inversión. Posiblemente ello se encuentre relacionado con la existencia de rigideces en el mercado de trabajo (véase, Forteza y Rama, 2000), que operen enlenteciendo el proceso de ajuste ante el advenimiento de contextos macroeconómicos adversos.

8. Consideraciones finales

La existencia de una tendencia común entre las expectativas de los industriales sobre el futuro de la economía, guiada por las expectativas de los grupos exportadores, refleja la estructura productiva de una economía abierta como es la uruguaya, cuya dinámica es altamente dependiente en el largo plazo del desempeño de su sector externo.

La influencia de las industrias más expuestas a la competencia internacional en la generación de expectativas acerca de las perspectivas económicas es una señal valiosa para los responsables de la política económica que pretenden influir sobre la trayectoria de la economía. Por ejemplo, en contextos de recesión, la generación de una atmósfera optimista entre los sectores competitivos puede ser un mecanismo idóneo para acortar la duración del escenario recesivo o para impedir la consolidación de un escenario de estancamiento duradero de la producción.

Téngase en cuenta, además, cuando la situación macroeconómica se vuelve más adversa (en las fases cíclicas de desaceleración o recesión) aumenta la dispersión entre las expectativas de los industriales (es decir, hay mayor descoordinación en expectativas a nivel privado). En esos contextos, la identificación de las “ramas núcleo” que concentran en su entorno a otras actividades industriales, proporciona una vía eficiente para incidir sobre las expectativas empresariales de manera selectiva, con el objetivo de revertir eventuales trayectorias negativas de las condiciones económicas generales.

El papel fundamental de las expectativas en el crecimiento queda puesto de manifiesto al observar la importancia de la información en ellas contenida para explicar la evolución de largo plazo de la actividad económica en Uruguay. El factor de avance tecnológico como determinante del crecimiento quedaría, de este modo, íntimamente vinculado a la formación de las expectativas. Éstas permiten explicar, al menos parcialmente, los desajustes respecto al equilibrio entre el uso de los factores de producción y el nivel de producto efectivo, al mismo tiempo que aportan información relevante para contribuir al restablecimiento del equilibrio de largo plazo.

El comportamiento agregado de la inversión parece recoger conductas signadas por el “temor a las pérdidas” por parte de los empresarios, dado que su evolución se ajusta más rápidamente a lo que determinan las expectativas cuando el clima macroeconómico es más adverso (o simplemente, menos beneficioso). Los ciclos económicos podrían así tener un fuerte componente endógeno. En este sentido, resulta clave la capacidad de la política económica de influir sobre las expectativas

empresariales en contextos de recesión o desaceleración de la economía, minimizando las distorsiones y la incertidumbre a nivel micro. Este podría ser un mecanismo idóneo para evitar una sobre-reacción innecesaria en los niveles de actividad. El nivel de credibilidad y la reputación con que cuente el gobierno hará más o menos factible alcanzar este objetivo.

La búsqueda de las causas últimas de las expectativas empresariales es una de las líneas de trabajo más interesantes que surge de los resultados de esta investigación. También lo es la identificación de heterogeneidades en el nexo entre expectativas y producción e inversión según el sector económico al que pertenezcan los empresarios. Futuros estudios desde otras ópticas, tanto micro como macroeconómicas, podrán arrojar luz sobre estas cuestiones. La concreción de nuevos estudios en torno a esta temática podrá ayudar a identificar nuevas implicaciones útiles para el diseño de la política económica.

Referencias

- Alfarano, S. y Milakovic, M. (2010). "Identification of interaction effects in survey expectations: a cautionary note". *BERG Working Paper Series on Government and Growth*, No. 75.
- Andolfatto, D., Hendry, S. y Moran, K. (2008). "Are inflation expectations rational?" *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, Vol. 55 (2), 406-422.
- Arestis, P. (1996). "Post-Keynesian economics: towards coherence". *Cambridge Journal of Economics*, 20, 111–135.
- Batchelor, R. A. (1982). "Expectations, output and inflation: the European experience". *European Economic Review*, 17 (1), 1–25.
- Beaudry, P. y Portier, F. (2005). "The news view of economic fluctuations: evidence from aggregate Japanese data and sectoral US Data". *Journal of the Japanese and International Economies*, 19 (4), 635–652.
- (2006). "Stock prices, news, and economic fluctuations". *American Economic Review*, 96(4), 1293–1307.
- (2007). "When can changes in expectations cause business cycle fluctuations in neo-classical settings?" *Journal of Economic Theory*, 135 (1), 458–477.
- Berk, J. M. (1999). "Measuring inflation expectations: a survey data approach". *Applied Economics*, 31, 1467–1480.
- Bernanke, B. (2007). "Inflation expectations and inflation forecasting". Presentación en *Monetary Economics Workshop of the National Bureau of Economic Research Summer Institute*, Cambridge, Massachusetts. 10 Julio 2007.
- Bittencourt, G., (2011). "IV Encuesta de innovación en la industria uruguaya (2007-2009)". *Colección de Indicadores y Estudios Agencia Nacional de la Innovación No.6*.
- Blanchard, O. J. (1987). "Aggregate and individual price adjustments". *Brookings Papers on Economic Activity* 1, 57-121.
- Borraz, F. y Gianelli, D. (2010). "A behavior analysis of the BCU inflation expectation survey". [MPRA Paper no. 27713]. *Munich Personal RePEc Archive*, Múnich, Alemania.
- Borup, M., Brown, N., Konrad, K. y Van Lente, H. (2006). "The sociology of expectations in science and technology". *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3 /4), 285-298.
- Bowman, D., Minehart, D. y Rabin, M. (1999). "Loss aversion in a consumption-savings model". *Journal of Economic Behavior and Organization*, 38(2), 155–78.

- Breitung, J. (2002). “Nonparametric tests for unit roots and cointegration”, *Journal of Econometrics*, 108 (2), 343 – 364.
- Brida, J.G., London, S. y Risso, W. A. (2010) “Economic performance clubs in the Americas: 1955-2003”. *CEPAL Review*, 101, 39-57.
- Brida, J.G., Matesanz, D. y Risso, W.A. (2009). “Estructura jerárquica y dinámica en los mercados cambiarios latinoamericanos”. *Investigación Económica*, LXVIII (267), 115-146.
- Brida J.G., Parte L., Risso, W.A. y Such, M.J. (2010). “Hierarchical structure of the internationalized spanish hotel industry”. *Tourism Management*, 31 (1), 57-73.
- Brida, J.G., Puchet Anyul, M. y Punzo, L. (2003). “Coding economic dynamics to represent regime dynamics. A teach-yourself exercise”. *Structural Change and Economic Dynamics*, 14, 133-157.
- Brida, J.G. y Punzo, L. (2003). “Symbolic time series analysis and dynamic regimes”. *Structural Change and Economic Dynamics*, 14 (2), 159-183.
- Brida, J.G. y Risso, W.A. (2007). “Dynamics and structure of the main Italian companies”. *International Journal of Modern Physics C [Computational Physics and Physical Computation]*, 18 (11), 1783 – 1793.
- Brown, S. y Taylor, K. (2006). “Financial expectations, consumption and saving: a microeconomic analysis”. *Fiscal Studies*, 27(3), 313-338.
- Caballero, R. J. y Lyons, R. (1990). “Internal versus external economies in the European industry”. *European Economic Reviews*, 34, 805-30.
- Cagan, Ph. (1956). "The monetary dynamics of hyperinflation". En Friedman, Milton (ed.). *Studies in the Quantity Theory of Money*. Chicago: University of Chicago Press.
- Cámara de Industrias del Uruguay (2008) “Encuesta Mensual Industrial – Metodología”. *Estudios Económicos*. Departamento de Estudios Económicos, Cámara de Industrias del Uruguay.
- Carabelli, A.M. (1988). *On Keynes's Method*. E.Macmillan, Londres.
- Carbajal, F., Lanzilotta, B., Llambí, C. y Velázquez, C. (2007). “La brecha de producto para Uruguay: metodologías para su estimación y aplicaciones”. *Centro de Investigaciones Económicas*, DT. 06/2007.
- Carvalho, V. y Harvey, A. (2005). “Growth, cycles and convergence in US regional time series”. *International Journal of Forecasting*, 21, 667– 686.
- Carvalho, V., Harvey, A. y Trimbur, T. (2007). “A note on common cycles, common trends and convergence”. *Journal of Business & Economic Statistics*, 25(1), 12-20.
- Common, M. (1985). “Testing for rational expectations with qualitative survey data”. *Manchester School of Economic and Social Statistics*, 53(2), 138–148.

- Coibion, O. y Gorodnichenko, Y. (2011). "Monetary policy, trend inflation, and the great moderation: an alternative interpretation". *American Economic Review*, 101(1), 341-370.
- Conrad, Ch. y Loch, K. (2011). "Anticipating long run stock market volatility". University of Heidelberg.
- Chan-Lee, J. (1980). "A review of recent work in the area of inflationary expectations". *Review of World Economics*, 116 (1), 45-86.
- Chiara, J., Gandelman, N., Piani G. y Viejo, C. (2008). "Confianza, reciprocidad y aversión al riesgo en Uruguay: evidencia de juegos experimentales". [Documento de trabajo no. 35]. *Facultad de Administración y Ciencias Sociales, de Universidad ORT*, Montevideo, Uruguay.
- D'Agostino, A. y Mendocino, C. (2014). "Expectation-driven cycles: time-varying effects". [MPRA Papers, no. 53607]. *Munich Personal RePEc Archive*, Múnich, Alemania.
- da Mota, M. A. (2002). "Macroeconomic trade-offs and monetary policy in the Euro area." Tese de Doutoramento em Economia, Faculdade de Economia, Universidade do Porto.
- Davis, J.B. (1993). *Keynes's Philosophical Development*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- de Bondt, G. y Diron, M. (2008). "Investment, financing constraints and profit expectations: new macro evidence". *Applied Economics Letters*, 15, 577-581.
- Del Negro, M. y Eusepi, S. (2010). "Fitting observed inflation expectations". *Federal Reserve Bank of New York, Staff Report No. 476*.
- Delis, M., Kouretas, G. y Tsoumas, Ch. (2014). "Anxious periods and bank lending". *Journal of Banking & Finance*, 38, pp. 1-13.
- Diebold, F. (2002). "Symposium on forecasting performance: an introduction". *IMF Staff Paper*, 49 (1).
- Durlauf, S. (1991). "Path dependence in aggregate output". *NBER, Working Paper No. 3718*, National Bureau of Economic Research.
- Engle, R., Hendry, D. y Richard, J.F. (1983). "Exogeneity". *Econometrica*, 51(2), 277-304.
- Engle, R. y Kozicki, Sh. (1993). "Testing for common features". *Journal of Business & Economic Statistics*, 11(4), 369-380.
- Espasa, A. y Canelo, J.R. (1993). *Métodos Cuantitativos para el Análisis de la Coyuntura Económica*. Alianza Editorial, Madrid.
- Eusepi, S. y Preston, B. (2008). "Expectations, learning and business cycle fluctuations". [NBER Working Papers 14181], National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Evans, G. y Honkapohja, S. (2001). *Learning and Expectations in Microeconomics*. Princeton University Press, Princeton.

- Fama, E. (1990). "Stock returns, expected returns and real activity". *The Journal of Finance*, 45(4), 1089–1108.
- Fanelli, J.M. (2012). "Sobre los desafíos de 2012 en Argentina y las interacciones entre la micro y la macroeconomía" Observatorio Económico de la Red Mercosur. Red de Investigaciones Económicas del Mercosur.
- Fanelli, J. M. y Frenkel, R. (1995). "Micro-macro interaction in economic development", *Unctad Review*, New York, United Nations.
- Fischer, S. (1993). "The role of macroeconomic factors in growth". *Journal of Monetary Economics*, 32 (3), 485–512.
- Fiske, S. T. (1980). "Attention and weight in person perception: The Impact of Negative and Extreme Behavior". *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(6), 889–906.
- Floden, M. (2007). "Vintage capital and expectations driven business cycles [CEPR Discussion Paper no. DP6113]". *Department of Economics, Stockholm School of Economics / Centre for Economic Policy Research*, Estocolmo, Suecia/Londres.
- Forteza, A. y Rama, M. (2000). "Labor market "rigidity" and the success of economic reforms across more than one hundred countries". [Documento no. 06/00]. *Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República*, Montevideo, Uruguay.
- Frydman, R. y Goldberg, M. (2008). "Macroeconomic theory for a world of imperfect knowledge". *Capitalism and Socialism*, 3 (3), artículo. 1, 78 pp.
- Frydman, R., Goldberg, M., Johansen, S. y Juselius, K. (2012). "Long swings in currency markets: and I(2) trends". [mimeo] Nueva York/Durham: New York University/University of New Hampshire.
- Frydman, R. y Goldberg, M. (2013). "The imperfect knowledge imperative in modern macroeconomics and finance theory". En Frydman, R. y Phelps, E.: *Rethinking Expectations: the Way Forward for macroeconomics*, [Chap. 4]. Princeton University Press, Cap. 4.
- Frydman, R. y Phelps, E. (2013). "Which way forward for macroeconomics and policy analysis? En Frydman, R. y Phelps E.: *Rethinking Expectations: the Way Forward for macroeconomics*, [Introduction]. Princeton University Press.
- Fung, G. (2001). "A comprehensive overview of basic clustering algorithms". <http://www.cs.csi.cuny.edu>, 37 págs.
- Fuster, A., Laibson, D. y Mendel, B. (2010). "Natural expectations and macroeconomic fluctuations". *Journal of Economic Perspectives*, 24 (4), 67–84.
- Galindo, M.A. y Malgesini, G. (1994). *Crecimiento económico: Principales Teorías desde Keynes*. McGraw-Hill.

- Gordon, R. (1982). "Output fluctuations and gradual price adjustments", *Journal of Economic Literature*, 19, 493-530.
- Gourio, F. (2006). "Firms' heterogeneous sensitivities to the business cycle, and the cross-section of expected returns". *Boston University, Department of Economics*.
- Grandmont, J.M. (1998). "Expectations formation and stability of large socioeconomic systems". *Econometrica*, 66, 741-781.
- Grant A.P. y Thomas L.B. (1999). "Inflationary expectations and rationality revisited". *Economic Letters*, 62, 331-338.
- Hamilton, J. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton: Princeton University Press.
- Hansen, B. (1996). "Inference when a nuisance parameter is not identified under the null hypothesis." *Econometrica*, 64 (2), 413-430.
- Hansen, B. (1997). "Inference in TAR models." *Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics*, 2 (1), 1-14.
- Hanssens, D. y Vanden Abeele, P. (1987). "A time-series study of the formation and predictive performance of EEC production survey expectations". *Journal of Business and Economic Statistics*, 5, 507-519.
- Hansson J., Jansson P. y Löf, M. (2003). "Business survey data: do they help in forecasting the macro economy?" *The National Institute of Economic Research Working Paper No 84*.
- Harrington, D. (1989). "Economic news on television: the determinants of coverage". *Public Opinion Quarterly*, 53(1), 17-40.
- Harris, R. (1995). *Using Cointegration Analysis in Econometric Modeling*. Londres: Prentice Hall, Harvester Wheatsheaf.
- Harvey, A.C. (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Higgins, E. T. (1996). "Knowledge activation: accessibility, applicability, and salience". En E. T. Higgins & A. W. Kruglanski (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles* (133-168). New York, Guilford Press.
- Hodgson, G. (2000). "La ubicuidad de los hábitos y las reglas". *Revista de Economía Institucional* N° 3, 2° semestre.
- Holmes, J.M. y Hutton, P.A. (1990). "On the causal relationship between government expenditure and national income". *Reviews of Economics and Statistics*. 72(1), 87-95.
- Holmes, R. Jr., Bromiley, Ph., Devers, C., Holcomb, T., McGuire, J. (2011). "Management theory applications of prospect theory: accomplishments, challenges, and opportunities". *Journal of Management*, 37(4), 1069-1107.

- Jaimovich, N. y Rebelo, S. (2007). “News and business cycles in open economies”. *National Bureau of Economic Research Working Paper* 13444.
- Johansen, S. (1995). *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford, Oxford University Press.
- Johansen, S. y Juselius, K. (1989). “Maximum likelihood estimation and inference on cointegration, with applications to the demand for money”. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- Juselius, K. (2006). *The Cointegrated VAR Model: Methodology and Applications*. Oxford University Press.
- Kahneman, D. (2003). “Maps of bounded rationality: psychology for behavioral economics”. *The American Economic Review*, 93 (5), 1449-1475.
- (2012). *Pensar Rápido, Pensar Despacio*. Editorial Debate, España.
- Kahneman, D., Knetsch, J. y Thaler, R. (1991). “Anomalies, the endowment effect, loss aversion, and status quo bias”. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 193-206.
- Kahneman, D., Slovic, P. y Tversky, A. (eds.) (1982). *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kahneman, D. y Tversky, A. (1973). “On the psychology of prediction”. *Psychological Review*, 80(4), 237-251
- (1979). “Prospect theory: an analysis of decision under risk”. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- (1984). “Choices, values and frames”. *American Psychologist*, 39(4), 341-350.
- Kahneman, D., Wakker, P.P. y Sarin, R. (1997). "Back to Bentham?" *Quarterly Journal of Economics*, 112, 375-405.
- Kangasniemi, J., Kangassalo P. y Takala K. (2010). “What affects the views about the economic sentiment? Evidence from the consumer and manufacturing surveys in Finland”. *30a Conference CIRET*, Nueva York, 13-16 de octubre.
- Kangasniemi, J. y Takala, K. (2012). “The role of expectation surprises in production decisions. Evidence from the Finnish manufacturing survey”. *31a Conference CIRET*, Viena, 5-8 de septiembre.
- Karnizova, L. (2010). “The spirit of capitalism and expectation driven business cycles”. *Journal of Monetary Economics*, 57 (6), 739-752.
- Kauppi, E., Lassila J. y Terasvirta, T. (1996). “Short-term forecasting of industrial production with business survey data: experience from Finland’s great depression 1990–1993”. *International Journal of Forecasting*, 12, 373–381.

- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Macmillan, London. Collected Writings vol VII. London: Macmillan para Royal Economic Society, 1973. Citado en: Dow, Sh. (2011), “Keynes on knowledge, expectations and rationality” en Frydman R. y Phelps E. eds. (2013), *Rethinking Expectations: the Way Forward for Macroeconomics*. Princeton University Press, pp.112-129.
- Koopman, S.J., Harvey, A., Doornik, J. y Shepard, N. (2009). *Structural Time Series Analyser, Modeller and Predictor. STAMP 8.2*. Timberlake Consultants Ltd.
- Kruskal, J. B. (1956). “On the shortest spanning subtree of a graph and the traveling salesman problem”. *Proceedings of the American Mathematical Society*, 7 (1), 48–50.
- Kurz, M., Jin, H. y Motolese, M. (2003). “The role of expectations in economic fluctuations and the efficacy of monetary policy”, *CFS Working Paper 2003/42*, Center for Financial Studies, Fráncfort del Meno, Alemania.
- Laens, S. y Osimani, R. (2000). “Patrones de comercio y desempeño exportador, el caso de Uruguay en los noventa”. *Centro de Investigaciones Económicas*, 23 págs.
- Lanzilotta, B. (2006). “Aporte de los índices líderes de actividad económica al análisis de la coyuntura y la predicción macroeconómica en Uruguay”. *Tesis de Maestría*, Universidad de la República.
- Lanzilotta, B., Fernández, A. y Zunino, G. (2008). “Evaluación de las proyecciones de analistas: la encuesta de expectativas de inflación del Banco Central”. *Monetaria*, XXXI (1), 1- 25.
- Leduc, S. y Sill, K. (2010). “Expectations and economic fluctuations: An analysis using survey data”. [Working Paper Series, no. 2010-09]. *Federal Reserve Bank of San Francisco*, San Francisco, EE.UU.
- Lee, K. (1994). “Formation of price and cost inflation expectations in British manufacturing industries: a multi-sectoral analysis”. *The Economic Journal*, 104(423), 372-385.
- Lee, K. y Pesaran, M. (1994). “An empirical analysis of business cycle fluctuations in the context of a multisectoral model. Full report”. University of Leicester and University of Cambridge.
- Lee, K., Pesaran, M. y Pierse R. (1992). “Persistence of shocks and their sources in a multisectoral model of UK output growth”. *Economic Journal*, 102, 342-56.
- Lee, K. y Shields, K. (2000). “Expectation formation and business cycle fluctuations: an empirical analysis of actual and expected output in UK manufacturing”, 1975-1996”. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 62(4).
- Lemmens, A., Croux, Ch. y Dekimpe, M.G. (2004). “On the predictive content of production surveys: a Pan-European study”. *Department of Applied Economics, K.U.Leuven, Belgium Faculty of Business Administration*, Erasmus University Rotterdam.

- Li, N. y Mehkariz, M. S. (2009). "Expectation driven firm dynamics and business cycles". Department of Economics, The Ohio State University.
- Litterman, H.S. (1980). "Techniques for forecasting with vector autorregressions". *Ph.D. Thesis and Dissertation*, University of Minnesota.
- Liu, Z. y P. Wang (2014). "Credit constraints and self-fulfilling business cycles". *American Economic Journal: Macroeconomics*, 6, (1), pp. 32-69(38).
- Long, J. y Plosser, Ch. (1983). "Real Business Cycles". *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, 91(1), 39-69.
- Lorenzo, F., Lanzilotta, B. y Sueiro, I. (2003). "Métodos cuantitativos para el análisis y predicción de la actividad industrial uruguaya". *Centro de Investigaciones Económicas*, 30 págs.
- Lorenzoni, G. y Walentin, K. (2007). "Financial frictions, investment and Tobin's q". *NBER Working Papers* 13092, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Lucas, R., Jr. (1973). "Some international evidence on output-inflation trade-offs". *American Economic Review* 63, 326–334.
- (1976). "Econometric policy evaluation: A critique," en *Karl Brunner and Allan H. Meltzer (eds.)*, *The Phillips Curve and Labor Markets*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy. Amsterdam: North-Holland, pp. 19–46. Citado en: Frydman, R. y Phelps, E. eds. (2013). "Rethinking Expectations: The Way Forward for Macroeconomics". Princeton University Press, Cap. 1.
- Mankiw, G. y Reis, R. (2002). "Sticky information versus sticky prices: a proposal to replace the new Keynesian Phillips curve". *The Quarterly Journal of Economics*. 117 (4), 1295-1338.
- Mantegna, R. (1999). "Hierarchical structure in financial markets". *The European Physical Journal B*, 11, pp. 193-197.
- Mertens, K. (2007). "The role of expectations in sudden stops". [CAE Working Paper N. 07-10]. *Centre for Applied Ethics*, University of British Columbia, Canadá.
- Michis, A. (2011). "Denoised least squares forecasting of GDP changes using indexes of consumer and business sentiment". En *Irving Fisher Committee on Central Bank Statistics "Initiatives to address data" Proceedings of the Fifth IFC Conference, Basel, 25–26 August 2010 - IFC Bulletin*, No 34, 383-392.
- Milani, F. (2010). "Expectations shocks and learning as drivers of the business cycle". University of California, Irvine.
- Muth, J. (1961). "Rational expectation and the theory of price movements". *Econometrica* 29, 315-35.

- Nardo, M. (2003). "The quantification of qualitative survey data: a critical assessment". *Journal of Economic Surveys*, 15, No5.
- Nardo, M. y Cabeza-Gutés, M. (1999). "The role of measurement error in rational expectation testing". *Universitat Autònoma de Barcelona Working Paper* 451.
- Nyblom, J. y Harvey, A. (2001). "Testing against smooth stochastic trends". *Journal of Applied Econometrics*, 16, 415-29.
- Öller, L. (1990). "Forecasting the business cycle using survey data". *International Journal of Forecasting*, 6 (4), 453-461.
- Orphanides, A. y Williams, J. (2008). "Learning, expectations formation, and the pitfalls of optimal control monetary policy". *Journal of Monetary Economics* 55, 80-96.
- Patel, S. (2011). "Economic optimism, information uncertainty and future investment decisions: evidence from the mutual fund industry". Desautels Faculty of Management, McGill University.
- Pesaran, M., Pierse, R. y Lee, K. (1993). "Persistence, cointegration and aggregation. A disaggregated analysis of output fluctuations in the U.S: Economy". *Journal of Econometrics*, 56, 326-34.
- Pesaran, M.H. y Weale, M. (2006). "Survey expectations". En *Handbook of Economic Forecasting*. Vol 1. Ed. G. Elliot, Granger, C. y Timmermann, a. North Holland. Cap. 14. 715-776.
- Potts, J. (2000) . "Evolutionary microeconomics and the theory of expectations". *Discussion Papers Series* 270, School of Economics, University of Queensland, Australia.
- Rahiala, M. y Teräsvirta, T. (1988). "Formation of firms' production decisions in Finnish manufacturing industries". *Journal of Applied Econometrics*, Volume 3, Issue 2, p. 125-137.
- Rahiala, M. y Teräsvirta, T. (1993). "Business survey data in forecasting the output of Swedish and Finnish metal and engineering industries: a Kalman Filter approach". *Journal of Forecasting*, 12, 255-271.
- Remond-Tiedrez, I. (2005). "From opinions to facts...Links between short-term business statistics and business and consumer opinion surveys". *Statistics in focus. Industry, trade and services*. 15/2005. Eurostat.
- Rosser, J. B. Jr. (2001). "Alternative keynesian and postkeynesian perspectives on uncertainty and expectations". *Journal of Post Keynesian Economics*, 23 (4), 545-566.
- Roy, S., Sivakumar, K. y Wilkinson, I. (2004). "Innovation generation in supply chain relationships: A conceptual model and research propositions". *Journal of the Academy of Marketing Science*, 32 (1), 61-79.

- Schwert, G. (1990). "Stock returns and real activity: A century of evidence". *The Journal of Finance*, 45(4), 1237–1257.
- Simon, H. (1955). "A behavioral model of rational choice". *The Quarterly Journal of Economics*, 69 (1), 99-118.
- (1979). "Information processing models of cognition". *Annual Review of Psychology*, 30, 363-396.
- Sims, Ch. (2003). "Implications of rational inattention," *Journal of Monetary Economics*, 50(3), 665–690.
- (2006). "Rational inattention: a research agenda," Working paper, Princeton University.
- (2009). "Inflation expectations, uncertainty and monetary policy". *BIS Working Papers* No 275.
- Smith, J. y McAleer, M. (1995). "Alternative procedures for converting qualitative response data to quantitative expectations: an application to Australian manufacturing". *Journal of Applied Econometrics*, 10, 165-185.
- Solow, R. (1956). "A contribution to the theory of economic growth". *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65–94.
- (1957). "Technical change and the aggregate production function". *Review of Economics and Statistics*, 39 (3), 312–20.
- Sorenson, O., Rivkin, J. W. y Fleming, L. (2006). "Complexity, networks and knowledge flow", *Research Policy*, 35, 994-1017.
- Soroka, S. (2006). "Good news and bad news: asymmetric responses to economic information". *The Journal of Politics*, 68(2), 372–385.
- Stock, J. y Watson, M. (2001). "Vector autoregressions". *Journal of Economic Perspectives*, 15(4), 101-115.
- Sullivan, K. (1997). "Corporate managers' risky behavior: risk taking or avoiding?" *Journal of Financial and Strategic Decisions*, 10 (3), 63-74.
- Svensson, L. (1997). "Inflation forecast targeting: implementing and monitoring inflation targets". *European Economic Review*, 41(6), 1111-1146.
- Taylor, J.B. (2000). "How the rational expectations revolution has changed macroeconomic policy research". 12th World Congress of the International Economic Association, Argentina 1999. Revised draft: February 29, 2000.
- Thaler, R.H. (1994). *The Winner's Curse: Paradoxes and Anomalies of Economic Life*. Princeton University Press, Princeton.

- Theoduloz, T. (2005). “El producto potencial en la economía uruguaya: 1978 – 2003”. Universidad Católica del Uruguay (UCUDAL).
- Torello, M. y Snoeck, M. (1998). “La cooperación interempresarial en la industria uruguaya”. *CEPAL, Montevideo*, 169, 124 págs.
- Tversky, A. y Kahneman, D. (1974). “Judgment under uncertainty: heuristics and biases”. *Science, New Series*, 185, (4157), 1124-1131.
- Tversky, A. y Kahneman, D. (1981). “The framing of decisions and the psychology of choice”. *Science, New Series*, 211 (4481), 453-458.
- Vahid, F. y Engle, R. (1993). “Common trends and common cycles”. *Journal of Applied Econometrics*, 8(4), 341-360.
- Valente, M., Bassanini, A., Marengo, L. y Dosi, G. (1999). "Norms as emergent properties of adaptive learning: The case of economic routines". *Journal of Evolutionary Economics*, 9(1), 5-26.
- Walentin, K. y Riksbank, S. (2007). “Expectation driven business cycles with limited enforcement”. En: Bank of Finland-Centre for Economic Policy Research (CEPR), *8th Annual Bank of Finland/CEPR Conference: Expectations and Business Cycle Dynamics*. Helsinki, Finlandia, 1-2 de noviembre 2007.
- Wen, Y.F. (2010). “Capital investment decision, corporate governance, and prospect Theory”. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 5, 116–126.
- Westerhoff, F. (2006). “Nonlinear expectation formation, endogenous business cycles and stylized facts”. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 10 (4), 16p.
- Woodford, M. (2001). “Imperfect common knowledge and the effects of monetary policy”. En P. Aghion, R. Frydman, J. Stiglitz, and M. Woodford, eds., *Knowledge, Information, and Expectations in Modern Macroeconomics: In Honor of Edmund S. Phelps*, Princeton University Press, Princeton.
- Zunino, G., Lanzilotta, B. y Fernández, A. (2010). “¿Son racionales los pronósticos de inflación? Una discusión sobre la base de la Encuesta de expectativas del BCU”. [Documento de trabajo DT 02/2010]. *Centro de Investigaciones Económicas (CINVE)*, Montevideo, Uruguay.

Anexos

Anexo 1. Metodológico

A.1.1. Vectores Autorregresivos (VAR)

Las técnicas de VAR permiten cuantificar los efectos de los *shocks* de diversas fuentes, describiendo el patrón temporal de dichos efectos, contemplando la posibilidad de múltiple interdependencia entre las variables endógenas incluidas. Estas técnicas han probado ser eficaces en la descripción de la dinámica conjunta y en la realización de predicciones de las variables seleccionadas, tal como lo establecen Stock y Watson (2001). Estos tres enfoques se explican en lo que sigue.

Considérese la ecuación A.1, como una representación de un modelo económico que describe las relaciones estructurales entre k variables seleccionadas. Las B_s representan matrices de $k \times k$ que contienen los coeficientes de las ecuaciones del modelo y el vector ε_t contiene los factores no explicados por las variables consideradas, $X = [x_1 \dots x_k]$ que afectan al sistema.

$$B_0 X_t = k + B_1 X_{t-1} + B_2 X_{t-2} + B_3 X_{t-3} \dots + B_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad [\text{A.1}]$$

Premultiplicando ambos lados de la ecuación [A.1] por B_0^{-1} se obtiene la representación VAR formulada en la ecuación [A.2]. De esta forma, el VAR es una representación reducida del modelo estructural.⁵⁷

$$X_t = c + \Theta_1 X_{t-1} + \Theta_2 X_{t-2} + \Theta_3 X_{t-3} \dots + \Theta_p X_{t-p} + u_t, \quad [\text{A.2}]$$

donde:

$$c = B_0^{-1} k$$

$$\Theta_s = B_0^{-1} B_s$$

$$u_t = B_0^{-1} \varepsilon_t$$

⁵⁷ Véase Hamilton (1994), cap.11.

Asumiendo que el vector ε_t se comporta como un ruido blanco multivariante, entonces el vector u_t también seguirá el proceso de un ruido blanco. De acuerdo a la ecuación [A.2], las innovaciones del VAR en su forma reducida (u_t) son combinaciones lineales de los *shocks* estructurales (ε_t). Es decir, si el VAR estuviera conformado por tres ecuaciones (llamando $b_{i,j}^{-1}$ a los elementos de la matriz B_0^{-1}) el término de error de la primera ecuación tendría la siguiente forma;

$$u_{1,t} = b_{11}^{-1}\varepsilon_{1,t} + b_{12}^{-1}\varepsilon_{2,t} + b_{13}^{-1}\varepsilon_{3,t} \quad [A.3]$$

$u_{1,t}$ representa el efecto conjunto de todos los factores estructurales que pueden afectar a la primer variable del modelo. Los efectos que un incremento en $u_{i,t}$ generan sobre las variables del sistema s períodos hacia delante son representados por $(\frac{\partial x_{i,t+s}}{\partial u_{i,t}})$.

Asumiendo que el proceso de la ecuación [A.3] es estacionario en covarianza, en la ecuación [A.4] se presenta su descomposición de Wald.

$$X_t = \mu + u_t + \Psi_1 u_{t-1} + \Psi_2 u_{t-2} + \Psi_3 u_{t-3} + \dots \quad [A.4]$$

El factor $\frac{\partial x_{i,t+s}}{\partial u_{j,t}}$, ubicado en la fila i y la columna j de la matriz Ψ_s , expresado como una función de s recibe el nombre de función de impulso-respuesta. Este factor describe la respuesta de $x_{i,t+s}$ ante un impulso en $u_{j,t}$, s períodos adelante, dado el valor del resto de las variables hasta el momento t . Por lo expuesto más arriba, la función de impulso-respuesta calculada sobre la base del VAR en su forma reducida representa el efecto conjunto de todos los *shocks* primarios que pueden afectar a una variable. Como indican Stock y Watson (2001), dado que en general las variables endógenas del VAR están correlacionadas, los términos de error de las diferentes ecuaciones de la forma reducida también lo están.

Una solución al problema de la correlación de los errores en los VAR ha sido la estimación recursiva del modelo. Esta metodología permite obtener residuos incorrelacionados entre las ecuaciones, por lo que la función de impulso-respuesta se calcula sobre la base de impulsos ortogonales entre sí. Así,

los resultados dependerán del orden en que se hayan incluido las variables en el VAR. Un posible criterio de ordenamiento es el establecido por Litterman (1980) que ordena las variables en función de su grado de exogeneidad (de más a menos exógenas). Operativamente, el procedimiento supone ordenar las variables de mayor a menor exogeneidad relativa.

A.1.2. Análisis de cointegración: metodología Johansen

El análisis de cointegración parte de la especificación de un modelo vectorial autorregresivo con mecanismo de corrección del error (VECM) para un vector de variables endógenas.

$$\Delta \mathbf{X}_t = \mathbf{A}_1 \Delta \mathbf{X}_{t-1} + \dots + \mathbf{A}_k \Delta \mathbf{X}_{t-k+1} + \mathbf{\Pi} \mathbf{X}_{t-k} + \boldsymbol{\mu} + \mathbf{\Gamma} \mathbf{D}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad t = 1, \dots, T \quad [\text{A.5}]$$

donde $\boldsymbol{\varepsilon}_t \sim N(0, \sigma^2)$,

$\boldsymbol{\mu}$ es un vector de constantes y

\mathbf{D}_t contiene un conjunto de *dummies* (estacionales e intervenciones).

La información sobre las relaciones de largo plazo está contenida en la matriz $\mathbf{\Pi} = \boldsymbol{\alpha} \boldsymbol{\beta}'$. $\boldsymbol{\beta}$ es el vector de coeficientes de las relaciones de equilibrio existentes y $\boldsymbol{\alpha}$ es el vector de coeficientes del mecanismo de ajuste al equilibrio de largo plazo. En función de la identificación del rango de la matriz $\mathbf{\Pi}$ se determina el número de relaciones de cointegración que existen entre las variables. De aquí se deducen, por consiguiente, el número de tendencias comunes entre estas variables. Si existen r relaciones de cointegración entre las n variables consideradas, existirán por tanto, $n - r$ tendencias comunes.

El análisis de cointegración implica realizar contrastes de exclusión (test de significación de los coeficientes $\boldsymbol{\beta}$) con el fin de evaluar qué variables integran las posibles relaciones de equilibrio y tests de exogeneidad para determinar cuáles variables son exógenas en dichas relaciones. Para esto último se realizan los contrastes de exogeneidad débil (a fin de determinar cuáles de las variables no reaccionan ante desviaciones de las relaciones de largo plazo) y fuerte (analizando, además, la causalidad en el sentido de Granger).

El contraste de exogeneidad débil en el sistema completo implica analizar la significación de los coeficientes α y se realiza a partir del estadístico de razón de verosimilitud entre el modelo restringido y no restringido:

$$H_j: \alpha_{ij} = 0, \quad j = 1, \dots, r$$

En casos en que existen múltiples relaciones de cointegración, es posible que una variable sea exógena con relación a los parámetros de una relación de cointegración y no lo sea respecto a los de otras. Esto es así porque las condiciones de exogeneidad débil se definen con relación a un determinado vector de cointegración y no respecto al sistema completo.

En algunos casos, es necesario analizar la pertinencia de determinadas restricciones sobre los parámetros correspondientes a las distintas relaciones de cointegración, como por ejemplo:

$$\beta_{1j} = -\beta_{2j}, \text{ o sea una restricción de homogeneidad.}$$

La dinámica de corto plazo que pone en evidencia los mecanismos de ajuste de las distintas variables hacia el equilibrio de largo plazo se representa por las matrices \mathbf{A}_i de la ecuación [A.5].

A.1.3. Cointegración y tendencias comunes

La existencia de cointegración entre dos series temporales integradas implica la presencia de una tendencia común entre ellas. La base para la identificación de las tendencias comunes entre series temporales es la aplicación de modelos estructurales multivariantes. El marco metodológico para dicha identificación de tendencias comunes y, en términos más genéricos, de factores comunes, ha sido desarrollado por Engle y Kozicki (1993) y Vahid y Engle (1993) y aplicados en diversos trabajos (por ejemplo, en Carvalho y Harvey, 2005 y en Carvalho, Harvey y Trimbur, 2007).

Para ello, considérese en primer lugar el modelo multivariante de oscilación local en el nivel (el desarrollo se basa en Koopman, Harvey, Doornik y Shephard, 2009):

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t, \quad \boldsymbol{\varepsilon}_t \sim \text{NID}(0, \boldsymbol{\Sigma}_\varepsilon)$$

$$\boldsymbol{\mu}_t = \boldsymbol{\mu}_{t-1} + \boldsymbol{\eta}_t, \quad \boldsymbol{\eta}_t \sim \text{NID}(0, \boldsymbol{\Sigma}_\eta) \quad [\text{A.6}]$$

donde $\boldsymbol{\Sigma}_\varepsilon$ y $\boldsymbol{\Sigma}_\eta$ son matrices de varianzas y covarianzas y $\boldsymbol{\eta}_t$ y $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ son perturbaciones normales mutuamente incorrelacionadas en todos los períodos. Supóngase ahora que el rango de $\boldsymbol{\Sigma}_\eta$ es $K < N$. En ese caso el modelo contiene K niveles o *tendencias comunes* y puede ser escrito como:

$$\begin{aligned} \mathbf{y}_t &= \boldsymbol{\Theta} \boldsymbol{\mu}_t^* + \boldsymbol{\varepsilon}_t, & \boldsymbol{\varepsilon}_t &\sim \text{NID}(0, \boldsymbol{\Sigma}_\varepsilon) \\ \boldsymbol{\mu}_t^* &= \boldsymbol{\mu}_{t-1}^* + \boldsymbol{\eta}_t^*, & \boldsymbol{\eta}_t^* &\sim \text{NID}(0, \mathbf{D}_\eta) \end{aligned} \quad [\text{A.7}]$$

donde $\boldsymbol{\eta}_t^*$ es un vector de $K \times 1$, $\boldsymbol{\Theta}$ es una matriz $N \times K$ de *loadings factors* estandarizados; \mathbf{D}_η es una matriz diagonal y $\boldsymbol{\mu}$ es un vector de constantes $N \times 1$, en los cuales los primeros $N - K$ elementos son ceros y los restantes K elementos están contenidos en un vector $\bar{\boldsymbol{\mu}}$. La matriz $\boldsymbol{\Theta}$ se compone de K filas y contiene unos en la diagonal, por tanto: $\theta_{ii} = 1, i = 1, \dots, K$, mientras que $\theta_{ij} = 0$ para todo $j > i$.

Para considerar tanto niveles como pendientes comunes, considérese un modelo multivariante general de tendencia lineal local en el cual la matriz de varianza de nivel es de rango K_η y la matriz de varianzas de la pendiente es de rango K_β :

$$\begin{aligned} \mathbf{y}_t &= \boldsymbol{\mu}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t, & \boldsymbol{\varepsilon}_t &\sim \text{NID}(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma}_\varepsilon), \\ \boldsymbol{\mu}_t &= \boldsymbol{\mu}_{t-1} + \boldsymbol{\Theta}_\beta \boldsymbol{\beta}_{t-1}^* + \boldsymbol{\beta}_\theta + \boldsymbol{\eta}_t, & \boldsymbol{\eta}_t &\sim \text{NID}(\mathbf{0}, \boldsymbol{\Sigma}_\eta), \\ \boldsymbol{\beta}_t^* &= \boldsymbol{\beta}_{t-1}^* + \boldsymbol{\zeta}_t^*, & \boldsymbol{\zeta}_t^* &\sim \text{NID}(\mathbf{0}, \mathbf{D}_\zeta) \end{aligned} \quad [\text{A.7}]$$

donde la matriz $\boldsymbol{\Theta}_\beta$ de $N \times K_\beta$ es tal que $\boldsymbol{\Sigma}_\zeta = \boldsymbol{\Theta}_\beta \mathbf{D}_\zeta \boldsymbol{\Theta}_\beta'$ y $\boldsymbol{\beta}_\theta = (\mathbf{0}', \bar{\boldsymbol{\beta}}')$ con $\bar{\boldsymbol{\beta}}$ un vector de largo $(N - K_\beta)$. El caso en que $K_\beta = 1$ ($\boldsymbol{\Theta}_\beta$ es un vector de unos) y dejando $\bar{\boldsymbol{\beta}} = 0$ implica que todas las series tienen la misma tasa de crecimiento subyacente (considerando logaritmos). Esto es posible aún cuando no haya niveles comunes. La implicancia es que las tendencias en la función de predicción se mantienen paralelas, en otras palabras, las trayectorias de largo plazo son las mismas. No obstante, a menos que se establezcan restricciones similares en los niveles, las trayectorias de crecimiento dentro de la muestra no necesariamente permanecen juntas.

Un modelo de tendencias comunes como el [A.7] expresamente establece un sistema cointegrado dadas las restricciones sobre el número de componentes no observables que supone (Harvey, 1989). En tanto los elementos de \mathbf{y}_t sean integrados de orden 1 (I(1)), existen $N - K$ combinaciones lineales de \mathbf{y}_t que son estacionarias. Es decir, existe una matriz de orden $(N - K) \times N$ de vectores de cointegración \mathbf{A} , tal que $\mathbf{A}\mathbf{y}_t$ es un proceso estacionario $(N - K) \times 1$. Esto significa que $\mathbf{A}'\boldsymbol{\Theta} = 0$, por tanto,

$$\mathbf{A}\mathbf{y}_t = \mathbf{A}\boldsymbol{\mu} + \mathbf{A}\boldsymbol{\varepsilon}_t \quad [\text{A.8}]$$

Los contrastes para la identificación de tendencias comunes en un modelo estructural multivariante fueron desarrollados por Nyblom y Harvey (2001).

Anexo 2. Descripción de las ramas industriales (Capítulo 5)

Nº	CIIU3	Descripción
1	1511	Matanza de ganado. Preparación y conservación de carnes.
2	1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.
3	1520	Elaboración de productos lácteos.
4	1534	Molinos arroceros.
5	1541	Elaboración de productos de panadería.
6	1544	Fideerías y fabricación de pastas frescas.
7	1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p..
8	1554	Fabricación de bebidas sin alcohol y aguas de mesa minerales o no.
9	1711	Hilandería, tejeduría y acabado de lana, algodón, sintético y fibras duras.
10	1713	Lavadero y fabricación de tops
11	1730	Fabricación de tejidos de punto.
12	1810	Fábricas de prendas de vestir.
13	2101	Fabricación de pulpa de madera, papel y cartón.
14	2211	Actividades de encuadernación, impresión, edición y reproducción en papel.
15	2411	Fabricación de sustancias químicas básicas.
16	2423	Fab.de prod. farmacéuticos y medicamentos de uso médico y veterinario.
17	2520	Fabricación de productos de plástico.
18	2695	Fabricación artículos de cemento
19	2700	Industrias básicas de hierro, acero y metales no ferrosos.
20	2890	Fabricación de otros productos de metal.
21	3400	Fab. vehículos automotores, carrocerías, cúpulas, repuestos, motores.

Anexo 3. Econométrico

A.3.1. Anexo econométrico Capítulo 4

Cuadro A.3.1. Contrastes de raíz unitaria

Test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS)

Contrastes de raíz unitaria	Dickey - Fuller Aumentado (ADF) HO = Existencia de raíz unitaria		Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS) H(0)=Estacionariedad
	Valor del estadístico en niveles	Valor del estadístico en 1a diferencia	Valor del estadístico en niveles
Período: 1998.01-2011.07			
Expectativas Exportadoras (<i>iec_x</i>)	-2.173* (5 lags, sin cte) -2.243 (0 lags, con cte)	-5.194 (4 lags, sin cte)	0.492* (Bandw:10, cte)
Expectativas Bajo Comercio (<i>iec_bc</i>)	-2.541* (4 lags, sin cte) -2.993 (1 lags, con cte)	-11.335 (1 lags, sin cte)	0.546* (Bandw:2, cte)
Expectativas Sustitutivas de Import. (<i>iec_m</i>)	-2.199* (0 lags, sin cte) -2.216 (0 lags, con cte)	-12.373 (0 lags, sin cte)	0.523* (Bandw:6, cte)
Expectativas Comercio Intraindustrial (<i>iec_ci</i>)	-2.485* (3 lags, sin cte) -2.737 (2 lags, con cte)	-9.590* (2 lags, sin cte)	0.518* (Bandw:6, cte)
Exp. Sector Exportadoras (<i>isec_x</i>)	-2.173* (5 lags, sin cte) -2.243 (5 lags, con cte)	-5.194* (4 lags, sin cte)	0.469* (Bandw:10, cte)
Exp. Sector Bajo Comercio (<i>isec_bc</i>)	-2.569* (3 lags, sin cte) -2.787 (2 lags, con cte)	-13.364* (1 lags, sin cte)	0.479* (Bandw:8, cte)
Exp. Sustitutivas de Import. (<i>isec_m</i>)	-2.236* (0 lags, sin cte) -2.339 (0 lags, con cte)	-13.807* (0 lags, sin cte)	0.506* (Bandw:10, cte)
Exp. Sector Comercio Intraindustrial (<i>isec_ci</i>)	-1.914 (2 lags, sin cte) -2.091 (2 lags, con cte)	-12.298* (1 lags, sin cte)	0.490* (Bandw:102, cte)
IVF Exportadoras (ivfx) en lags, diferencia estacional	-1.560 (4 lags, sin cte) -1.560 (4 lags, con cte)	-5.141* (11 lags, sin cte)	0.532* (Bandw:1, cte)
IVF Bajo Comercio (ivfbc) en lags, diferencia estacional	-1.790 (13 lags, sin cte) -1.829 (13 lags, con cte)	-6.097* (13 lags, sin cte)	0.537355* (Bandw:9, cte)
IVF Sustitutivas de Import.(ivfm) en lags, diferencia estacional	-2.558 (12 lags, sin cte) -2.567 (12 lags, con cte)	-9.236* (11 lags, sin cte)	0.559* (Bandw:3, cte)
IVF Comercio Intraindustrial (ivfci) en lags, diferencia estacional	*-2.225* (14 lags, sin cte) -2.861 (13 lags, con cte)	-7.316* (11 lags, sin cte)	0.545* (Bandw:9, cte)

Nota: La especificación de las pruebas entre paréntesis. El número de lags para se determinó según el criterio AIC (ADF). Se siguió el criterio de Newey-West para definir el ancho de banda.

* rechazo hipótesis nula al 95%

** rechazo la hipótesis nula al 99%

Cuadro A.3.2. Contrastes de cointegración. Test de Johansen

Ec. 4.1. [DLOG(IVFX,0,12), IEC_X] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 130 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.209096	36.20674	0.0002**	30.49524	0.0001**
At most 1	0.042983	5.711503	0.2142	5.711503	0.2142

Constante restricta, lags: 1, 4, 12

Ex. FE=200101 FE=200104 FE=200112 D(FE=200208) FE=200304 FE=200904 D(CARNA) D(PASCUA)

Ec. 4.2. [DLOG(IVFM,0,12), IEC_M] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 130 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.135876	25.26535	0.0094**	15.8921	0.0158*
At most 1	0.047161	6.280279	0.1702	9.164546	0.1702

Constante restricta, lags: 1, 6, 12.

Ex. D(FE>=200104) D(FE>=200302) D(FE=200309) D(FE>=200403) D(FE>=200804) D(FE>=200810) D(PASCUA)

Ec. 4.3. [DLOG(IVFCI,12), IEC_CI] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 130 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.211948	35.97638	0.0002**	30.96483	0.0001**
At most 1	0.037817	5.011549	0.2822	5.011549	0.2822

Constante restricta, lags: 1, 2, 12.

Ex. FE=200104 FE=200112 FE=200410 FE=200601 D(FE=200708) FE=200805 D(FE=200808) FE=200811 D(FE=200906) FE=200908 FE=200912

Ec. 4.4. [DLOG(IVFBC,12), IEC_BC] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 130 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.162296	29.28397	0.0022**	23.02179	0.0032**
At most 1	0.047029	6.262182	0.1714	6.262182	0.1714

Constante restricta, lags: 1, 12.

Ex. FE=200104 D(FE=200203) FE=200302 D(PASCUA) D(CARNA)

Ec. 4.5. [DLOG(IVFX,0,12), ISEC_X] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 130 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.203634	32.59118	0.0006**	29.60053	0.0002**
At most 1	0.022742	2.990645	0.5824	2.990645	0.5824

Constante restricta, lags: 1, 5, 12

Ex. FE=200012 FE=200104 D(FE=200110) FE=200209 D(PASCUA) D(CARNA)

Ec. 4.6. [DLOG(IVFM,0,12), ISEC_M] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 139 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.177562	34.17117	0.0003**	25.41263	0.0012**
At most 1	0.065154	8.758538	0.0597	8.758538	0.0597

Constante restricta, lags: 1, 3, 12.

Ex. D(FE>=200104) D(FE>=200208) D(FE>=200403) D(FE>=200810) D(PASCUA)

Ec. 4.7. [DLOG(IVFCI,12), ISEC_CI] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 138 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.103872	21.52488	0.0333*	15.13478	0.0654
At most 1	0.045249	6.390104	0.1627	6.390104	0.1627

Constante restricta, lags: 1, 4.

Ex. D(FE=200112) D(FE>=200409) D(FE=200707)

Ec. 4.8. [DLOG(IVFBC,12), ISEC_BC] - Smpl aj. 2000.10 2011.07, 130 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.323584	56.92973	0.0000**	50.82308	0.0000**
At most 1	0.045888	6.106644	0.1827	6.106644	0.1827

Constante restricta, lags: 1, 5, 12.

Ex. D(PASCUA) D(CARNA) D(FE>=200302) D(FE>=200802) D(FE>=200812)

Ec. 4.9 - 4.11. [IEC_BC IEC_X IEC_CI IEC_M] - Smpl aj. 1997.11 2011.07, 165 obs

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	Prob.	Max-Eigen Statistic	Prob.
None	0.268718	107.9238	0.0000**	51.63786	0.0000**
At most 1	0.194458	56.28598	0.0001**	35.67963	0.0004**
At most 2	0.081527	20.60635	0.0448*	14.03212	0.0958
At most 3	0.039061	6.574237	0.1508	6.574237	0.1508

Constante restricta, lags: 1,

Ex. D(FE>=199905) D(FE>=200104) D(FE>=200112) D(FE=200203) D(FE>=200601) D(FE>=200708) D(FE=200810) D(FE>=200912) D(FE>=201002)

Nota: ** sig. al 1%, *sig. al 5%. Fuente: estimaciones propias.

Cuadro A.3.3. Contrastes de Normalidad (VEC Residual Normality Tests)

	Skewness (Prob)	Kurtosis (Prob)	Jarque-Bera	Prob.(J-B)
Ec. 4.1	0.9187	0.1246	4.335119	0.3625
Ec. 4.2	0.1724	0.4442	5.138588	0.2734
Ec. 4.3	0.4717	0.7125	2.180904	0.7025
Ec. 4.4	0.7961	0.3879	2.349808	0.6717
Ec. 4.5	0.9526	0.1809	3.516415	0.4754
Ec. 4.6	0.3138	0.4853	3.763709	0.4389
Ec. 4.7	0.0662	0.7151	6.101225	0.1917
Ec. 4.8	0.209	0.8225	3.521203	0.4747
Ec. 4.9 a/				
Ec. 4.10 a/	0.6125	0.2853	7.701276	0.4632
Ec. 4.11 a/				

Nota: Ortogonalización: Cholesky (Lutkepohl). H0: residuos normales multivariante.

a/ sobre el sistema de 3 ecuaciones.

Cuadro A.3.4. Contrastes de Exclusión

	$\theta_1=0$		$\theta_2=0$		$\theta_3=0$		$\theta_4=0$	
	Chi-sq	Prob.	Chi-sq	Prob.	Chi-sq	Prob.	Chi-sq	Prob.
Ec. 4.1 (VECM[Δ12ivf_x, iec_x])	24.112	0.000	11.708	0.001	-	-	-	-
Ec. 4.2 (VECM[Δ12ivf_m, iec_m])	11.530	0.001	10.830	0.001	-	-	-	-
Ec. 4.3 (VECM[Δ12ivf_ci, iec_ci])	29.173	0.000	23.048	0.000	-	-	-	-
Ec. 4.4 (VECM[Δ12ivf_bc, iec_bc])	18.048	0.000	13.915	0.000	-	-	-	-
Ec. 4.5 (VECM[Δ12ivf_x, isec_x])	26.453	0.000	12.060	0.001	-	-	-	-
Ec. 4.6 (VECM[Δ12ivf_m, isec_m])	16.376	0.000	9.367	0.002	-	-	-	-
Ec. 4.7 (VECM[Δ12ivf_ci, isec_ci])	7.898	0.005	6.031	0.014	-	-	-	-
Ec. 4.8 (VECM[Δ12ivf_bc, iec_bc])	38.182	0.000	40.487	0.000	-	-	-	-
Ec. 4.9 [iec_x, iec_m, iec_ci, iec_bc]	26.723	0.008	30.282	0.003	-	-	-	-
Ec. 4.10 [iec_x, iec_m, iec_ci, iec_bc]	-	-	36.835	0.000	43.906	0.000	-	-
Ec. 4.11 [iec_x, iec_m, iec_ci, iec_bc]	34.166	0.001	-	-	-	-	31.658	0.002

Nota: En las ec. 4.9, 4.10 y 4.11, los contrastes se realizaron sobre el sistema restringido de forma que todos los vectores quedaran identificados.

Cuadro A.3.5. Contrastes de Causalidad (causalidad a la Granger)

Hipotesis nula:	F-Statistic	Prob.
DLOG(IVF_X,0,12) no causa a la Granger IEC_X	1.2826	0.2378
IEC_X no causa a la Granger DLOG(IVF_X,0,12)	1.7887	0.0576
DLOG(IVF_M,0,12) no causa a la Granger IEC_M	0.7361	0.7137
IEC_M no causa a la Granger DLOG(IVF_M,0,12)	2.5935	0.0043
DLOG(IVF_BC,0,12) no causa a la Granger IEC_BC	0.6698	0.7773
IEC_BC no causa a la Granger DLOG(IVF_BC,0,12)	1.6562	0.0855
DLOG(IVF_X,0,12) no causa a la Granger ISEC_X	0.9598	0.4910
ISEC_X no causa a la Granger DLOG(IVF_X,0,12)	2.2826	0.0120
DLOG(IVF_M,0,12) no causa a la Granger ISEC_M	1.0471	0.4113
ISEC_M no causa a la Granger DLOG(IVF_M,0,12)	2.4495	0.0069

A.3.6. Modelo estructural multivariante

Variables endógenas: [*iec_x*, *iec_m*, *iec_ci*, *iec_b*]

Strong convergence relative to 1e-007

- likelihood cvg 0
 - gradient cvg 8.36858e-007
 - parameter cvg 0
 - number of bad iterations 5
- Estimation process completed.

UC(56) Estimation done by Maximum Likelihood (exact score)

The database used is F:\adoc\parte2\estim102011\series para stamp.xls

The selection sample is: 1997(9) - 2011(8) (T = 168, N = 4)

The dependent vector Y contains variables:

IEC_X IEC_M IEC_CI IEC_BC

The model is: Y = Level + Irregular + Cycle 1 + AR(1)

Component selection: 0=out, 1=in, 2=dependent, 3=fix

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
Level	1	1	1	1
Cycle	1	1	0	1
AR(1)	0	0	1	0
Irregular	1	1	1	1

Steady state..... found without full convergence

Log-Likelihood is 1460.8 (-2 LogL = -2921.6).

Prediction error variance/correlation matrix is

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.00900	0.55714	0.37882	0.50319
IEC_M	0.00598	0.01280	0.40886	0.41480
IEC_CI	0.00611	0.00787	0.02890	0.16902
IEC_BC	0.00641	0.00630	0.00386	0.01804

Summary statistics

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
T	168.00	168.00	168.00	168.00
p	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000
std.error	0.094865	0.11315	0.17001	0.13430
Normality	29.714	14.021	17.415	8.1835
H(55)	0.092038	0.66313	1.1591	0.43444
DW	1.6364	1.6861	1.9060	1.8035
r(1)	0.17441	0.14697	0.046334	0.090415
q	24.000	24.000	24.000	24.000
r(q)	-0.039932	-0.062585	0.078824	-0.20810
Q(q, q-p)	24.975	31.124	25.832	38.146
R^2	0.87430	0.88439	0.75038	0.79441

Variances of disturbances in Eq IEC_X:

	Value	(q-ratio)
Level	0.00613696	(1.000)
Cycle	0.00105581	(0.1720)
Irregular	0.00114193	(0.1861)

Variances of disturbances in Eq IEC_M:

	Value	(q-ratio)
Level	9.47310e-005	(0.01608)
Cycle	0.00588969	(1.000)
Irregular	0.000781230	(0.1326)

Variances of disturbances in Eq IEC_CI:

Value	(q-ratio)
-------	-----------

Level 0.000236729 (0.02542)
 AR(1) 0.00465163 (0.4995)
 Irregular 0.00931211 (1.000)

Variances of disturbances in Eq IEC_BC:

	Value	(q-ratio)
Level	0.000000	(0.0000)
Cycle	0.000600942	(1.000)
Irregular	2.56558e-007	(0.0004269)

Level disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.006137	0.9950	0.9529	0.9221
IEC_M	0.007574	0.009441	0.9737	0.9560
IEC_CI	0.007036	0.008917	0.008883	0.9691
IEC_BC	0.005938	0.007635	0.007508	0.006756

Cycle disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.001056	0.03828	0.7615
IEC_M	3.225e-005	0.0006724	0.6135
IEC_BC	0.0007327	0.0004711	0.0008770

AR(1) disturbance variance for IEC_CI: 0.00465163

Irregular disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.001142	-0.7665	-0.1424	-0.06548
IEC_M	-0.001127	0.001894	-0.1728	-0.4007
IEC_CI	-0.0005236	-0.0008180	0.01183	-0.3116
IEC_BC	-0.0002001	-0.001577	-0.003065	0.008175

Cycle other parameters:

Period 35.79843
 Period in years 2.98320
 Frequency 0.17552
 Damping factor 0.94127
 Order 1.00000

Cycle variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.009261	0.03828	0.7615
IEC_M	0.0002829	0.005898	0.6135
IEC_BC	0.006427	0.004133	0.007692

AR(1) other parameters:

Period 35.79843
 Period in years 2.98320
 Frequency 0.17552
 Damping factor 0.94127
 Order 1.00000
 AR coefficient 0.66254

State vector analysis at period 2011(8)

Equation IEC_X

	Value	Prob
Level	0.00972	[0.83826]
Cycle 1 amplitude	0.07890	[.NaN]

Equation IEC_M

	Value	Prob
--	-------	------

Level 0.03155 [0.57701]
 Cycle 1 amplitude 0.04575 [.NaN]

Equation IEC_CI
 Value Prob
 Level 0.11366 [0.12446]

Equation IEC_BC
 Value Prob
 Level -0.08087 [0.24595]
 Cycle 1 amplitude 0.03177 [.NaN]

Variances of disturbances in Eq IEC_X:
 Value (q-ratio)
 Level 0.00613696 (1.000)
 Cycle 0.00105581 (0.1720)
 Irregular 0.00114193 (0.1861)

Variances of disturbances in Eq IEC_M:
 Value (q-ratio)
 Level 9.47310e-005 (0.01608)
 Cycle 0.00588969 (1.000)
 Irregular 0.000781230 (0.1326)

Variances of disturbances in Eq IEC_CI:
 Value (q-ratio)
 Level 0.000236729 (0.02542)
 AR(1) 0.00465163 (0.4995)
 Irregular 0.00931211 (1.000)

Variances of disturbances in Eq IEC_BC:
 Value (q-ratio)
 Level 0.000000 (0.0000)
 Cycle 0.000600942 (1.000)
 Irregular 2.56558e-007 (0.0004269)

Level disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.006137	0.9950	0.9529	0.9221
IEC_M	0.007574	0.009441	0.9737	0.9560
IEC_CI	0.007036	0.008917	0.008883	0.9691
IEC_BC	0.005938	0.007635	0.007508	0.006756

Cycle disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.001056	0.03828	0.7615
IEC_M	3.225e-005	0.0006724	0.6135
IEC_BC	0.0007327	0.0004711	0.0008770

AR(1) disturbance variance for IEC_CI: 0.00465163

Irregular disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.001142	-0.7665	-0.1424	-0.06548
IEC_M	-0.001127	0.001894	-0.1728	-0.4007
IEC_CI	-0.0005236	-0.0008180	0.01183	-0.3116
IEC_BC	-0.0002001	-0.001577	-0.003065	0.008175

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_X:

	Value	(q-ratio)
Level	0.0783388	(1.000)

Cycle 0.0324932 (0.4148)
 Irregular 0.0337925 (0.4314)

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_M:

	Value	(q-ratio)
Level	0.00973298	(0.1268)
Cycle	0.0767443	(1.000)
Irregular	0.0279505	(0.3642)

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_CI:

	Value	(q-ratio)
Level	0.0153860	(0.1594)
AR(1)	0.0682029	(0.7068)
Irregular	0.0964993	(1.000)

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_BC:

	Value	(q-ratio)
Level	0.000000	(0.0000)
Cycle	0.0245141	(1.000)
Irregular	0.000506516	(0.02066)

Level disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.006137	0.9950	0.9529	0.9221
IEC_M	0.007574	0.009441	0.9737	0.9560
IEC_CI	0.007036	0.008917	0.008883	0.9691
IEC_BC	0.005938	0.007635	0.007508	0.006756

Cycle disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.001056	0.03828	0.7615
IEC_M	3.225e-005	0.0006724	0.6135
IEC_BC	0.0007327	0.0004711	0.0008770

AR(1) disturbance variance for IEC_CI: 0.00465163

Irregular disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.001142	-0.7665	-0.1424	-0.06548
IEC_M	-0.001127	0.001894	-0.1728	-0.4007
IEC_CI	-0.0005236	-0.0008180	0.01183	-0.3116
IEC_BC	-0.0002001	-0.001577	-0.003065	0.008175

Analysis of variance matrices

Level disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 4 and actual rank 3

Variance/correlation matrix

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.006137	0.9950	0.9529	0.9221
IEC_M	0.007574	0.009441	0.9737	0.9560
IEC_CI	0.007036	0.008917	0.008883	0.9691
IEC_BC	0.005938	0.007635	0.007508	0.006756

Eigenvectors and eigenvalues

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	-0.4410	0.6000	-0.1003	0.6599
IEC_M	-0.5548	0.3588	-0.1908	-0.7260
IEC_CI	-0.5349	-0.3146	0.7827	0.04750
IEC_BC	-0.4600	-0.6421	-0.5838	0.1876
eigenvalues	0.03039	0.0006211	0.0002071	-7.474e-019
percentage	97.35	1.990	0.6633	-2.394e-015

Cycle disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 3 and actual rank 3

Factors are determined by series IEC_X IEC_M IEC_BC

Variance/correlation matrix

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI
IEC_X	0.009261	0.03828	0.7615
IEC_M	0.0002829	0.005898	0.6135
IEC_CI	0.006427	0.004133	0.007692

Cholesky decomposition LDL' with L and D

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI
IEC_X	1.000	0.0000	0.0000
IEC_M	0.03055	1.000	0.0000
IEC_CI	0.6940	0.6683	1.000
IEC_BC	0.009261	0.005890	0.0006009

Eigenvectors and eigenvalues

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI
IEC_X	0.6711	-0.5524	-0.4945
IEC_M	0.2997	0.8122	-0.5005
IEC_CI	0.6780	0.1877	0.7106
IEC_BC	0.01588	0.006661	0.0003099
eigenvalues	69.50	29.15	1.356

AR(1) disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 1 and actual rank 1

Factors are determined by series IEC_CI

Variance/correlation matrix

	IEC_X
IEC_X	0.004652

Cholesky decomposition LDL' with L and D

	IEC_X
IEC_X	1.000
IEC_M	0.004652

Eigenvectors and eigenvalues

	IEC_X
IEC_X	1.000
IEC_M	0.004652
IEC_CI	100.0

Irregular disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 4 and actual rank 4

Variance/correlation matrix

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.001142	-0.7665	-0.1424	-0.06548
IEC_M	-0.001127	0.001894	-0.1728	-0.4007
IEC_CI	-0.0005236	-0.0008180	0.01183	-0.3116
IEC_BC	-0.0002001	-0.001577	-0.003065	0.008175

Cholesky decomposition LDL' with L and D

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	1.000	0.0000	0.0000	0.0000
IEC_M	-0.9871	1.000	0.0000	0.0000
IEC_CI	-0.4585	-1.709	1.000	0.0000
IEC_BC	-0.1752	-2.271	-0.6644	1.000
diag(D)	0.001142	0.0007812	0.009312	2.566e-007

Eigenvectors and eigenvalues

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	-0.02941	0.007577	-0.6842	0.7286
IEC_M	0.008622	0.3242	0.6911	0.6459
IEC_CI	0.8690	-0.4696	0.09163	0.1260
IEC_BC	-0.4938	-0.8212	0.2141	0.1896
eigenvalues	0.01358	0.007046	0.002413	9.228e-009
percentage	58.95	30.58	10.47	4.004e-005

Cycle other parameters:

Period 35.79843
 Period in years 2.98320
 Frequency 0.17552
 Damping factor 0.94127
 Order 1.00000

Cycle variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.009261	0.03828	0.7615
IEC_M	0.0002829	0.005898	0.6135
IEC_BC	0.006427	0.004133	0.007692

AR(1) other parameters:

Period 35.79843
 Period in years 2.98320
 Frequency 0.17552
 Damping factor 0.94127
 Order 1.00000
 AR coefficient 0.66254

Modelo restricto

Strong convergence relative to 1e-007

- likelihood cvg 0
 - gradient cvg 2.43416e-006
 - parameter cvg 0
 - number of bad iterations 5
- Estimation process completed.

UC(57) Estimation done by Maximum Likelihood (exact score)

The database used is F:\adoc\parte2\estim102011\series para stamp.xls

The selection sample is: 1997(9) - 2011(8) (T = 168, N = 4)

The dependent vector Y contains variables:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
The model is:	Y = Level + Irregular + Cycle 1 + AR(1)			
Component selection:	0=out, 1=in, 2=dependent, 3=fix			

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
Level	1	2	2	2
Cycle	1	1	0	1
AR(1)	0	0	1	0
Irregular	1	1	1	1

Steady state..... found without full convergence

Log-Likelihood is 1456.03 (-2 LogL = -2912.05).

Prediction error variance/correlation matrix is

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.00902	0.53549	0.36887	0.50745
IEC_M	0.00578	0.01291	0.41263	0.40385
IEC_CI	0.00596	0.00797	0.02892	0.17641
IEC_BC	0.00649	0.00617	0.00404	0.01811

Summary statistics

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
T	168.00	168.00	168.00	168.00
p	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000
std.error	0.094989	0.11361	0.17006	0.13458
Normality	35.033	14.921	16.476	8.4247
H(55)	0.062513	0.74850	1.1216	0.39169
DW	1.6308	1.6765	1.9084	1.8608
r(1)	0.17848	0.14874	0.043559	0.050109
q	24.000	24.000	24.000	24.000

r(q)	-0.054503	-0.052324	0.079567	-0.21701
Q(q, q-p)	26.074	30.487	25.904	40.220
R^2	0.87397	0.88344	0.75024	0.79354

Variations of disturbances in Eq IEC_X:

	Value	(q-ratio)
Level	0.00473900	(1.000)
Cycle	0.00297503	(0.6278)
Irregular	0.000880600	(0.1858)

Variations of disturbances in Eq IEC_M:

	Value	(q-ratio)
Cycle	0.0139908	(1.000)
Irregular	0.000721318	(0.05156)

Variations of disturbances in Eq IEC_CI:

	Value	(q-ratio)
AR(1)	0.00372371	(0.3479)
Irregular	0.0107019	(1.000)

Variations of disturbances in Eq IEC_BC:

	Value	(q-ratio)
Cycle	0.0133728	(1.000)
Irregular	0.000000	(0.0000)

Level disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.004739	1.000	1.000	1.000
IEC_M	0.006322	0.008434	1.000	1.000
IEC_CI	0.006510	0.008685	0.008944	1.000
IEC_BC	0.005378	0.007175	0.007389	0.006104

Level disturbance factor variance for IEC_X: 0.004739

Level disturbance factor loading matrix:

	IEC_X
IEC_M	1.334
IEC_CI	1.374
IEC_BC	1.135

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
Constant	0.0000	0.05132	0.09907	0.04753

Cycle disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.002975	0.3606	0.5668
IEC_M	0.0008899	0.002048	0.3579
IEC_BC	0.001580	0.0008278	0.002613

AR(1) disturbance variance for IEC_CI: 0.00372371

Irregular disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.0008806	-0.7580	-0.09992	-0.1297
IEC_M	-0.0009261	0.001695	-0.1616	-0.3917
IEC_CI	-0.0003312	-0.0007431	0.01248	-0.3131
IEC_BC	-0.0003305	-0.001385	-0.003003	0.007372

Cycle other parameters:

Period	149.42842
Period in years	12.45237
Frequency	0.04205

Damping factor 0.93417
 Order 1.00000

Cycle variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.02337	0.3606	0.5668
IEC_M	0.006989	0.01608	0.3579
IEC_BC	0.01241	0.006501	0.02052

AR(1) other parameters:

Period 149.42842
 Period in years 12.45237
 Frequency 0.04205
 Damping factor 0.93417
 Order 1.00000
 AR coefficient 0.73356

State vector analysis at period 2011(8)

Equation IEC_X

	Value	Prob
Level	0.00254	[0.97221]
Cycle 1 amplitude	0.03085	[.NaN]

Equation IEC_M

	Value	Prob
Level	0.05471	[0.49996]
Cycle 1 amplitude	0.01649	[.NaN]

Equation IEC_CI

	Value	Prob
Level	0.10256	[0.18152]

Equation IEC_BC

	Value	Prob
Level	0.05041	[0.50862]
Cycle 1 amplitude	0.11785	[.NaN]

Variances of disturbances in Eq IEC_X:

	Value	(q-ratio)
Level	0.00473900	(1.000)
Cycle	0.00297503	(0.6278)
Irregular	0.000880600	(0.1858)

Variances of disturbances in Eq IEC_M:

	Value	(q-ratio)
Cycle	0.0139908	(1.000)
Irregular	0.000721318	(0.05156)

Variances of disturbances in Eq IEC_CI:

	Value	(q-ratio)
AR(1)	0.00372371	(0.3479)
Irregular	0.0107019	(1.000)

Variances of disturbances in Eq IEC_BC:

	Value	(q-ratio)
Cycle	0.0133728	(1.000)
Irregular	0.000000	(0.0000)

Level disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.004739	1.000	1.000	1.000
IEC_M	0.006322	0.008434	1.000	1.000

IEC_CI 0.006510 0.008685 0.008944 1.000
 IEC_BC 0.005378 0.007175 0.007389 0.006104
 Level disturbance factor variance for IEC_X: 0.004739
 Level disturbance factor loading matrix:

IEC_X
 IEC_M 1.334
 IEC_CI 1.374
 IEC_BC 1.135

Cycle disturbance variance/correlation matrix:

IEC_X IEC_M IEC_BC
 IEC_X 0.002975 0.3606 0.5668
 IEC_M 0.0008899 0.002048 0.3579
 IEC_BC 0.001580 0.0008278 0.002613

AR(1) disturbance variance for IEC_CI: 0.00372371

Irregular disturbance variance/correlation matrix:

IEC_X IEC_M IEC_CI IEC_BC
 IEC_X 0.0008806 -0.7580 -0.09992 -0.1297
 IEC_M -0.0009261 0.001695 -0.1616 -0.3917
 IEC_CI -0.0003312 -0.0007431 0.01248 -0.3131
 IEC_BC -0.0003305 -0.001385 -0.003003 0.007372

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_X:

Value (q-ratio)
 Level 0.0688404 (1.000)
 Cycle 0.0545439 (0.7923)
 Irregular 0.0296749 (0.4311)

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_M:

Value (q-ratio)
 Cycle 0.118283 (1.000)
 Irregular 0.0268574 (0.2271)

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_CI:

Value (q-ratio)
 AR(1) 0.0610222 (0.5899)
 Irregular 0.103450 (1.000)

Standard deviations of disturbances in Eq IEC_BC:

Value (q-ratio)
 Cycle 0.115641 (1.000)
 Irregular 0.000000 (0.0000)

Level disturbance variance/correlation matrix:

IEC_X IEC_M IEC_CI IEC_BC
 IEC_X 0.004739 1.000 1.000 1.000
 IEC_M 0.006322 0.008434 1.000 1.000
 IEC_CI 0.006510 0.008685 0.008944 1.000
 IEC_BC 0.005378 0.007175 0.007389 0.006104

Level disturbance factor variance for IEC_X: 0.004739

Level disturbance factor loading matrix:

IEC_X
 IEC_M 1.334
 IEC_CI 1.374
 IEC_BC 1.135

Cycle disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_BC
IEC_X	0.002975	0.3606	0.5668
IEC_M	0.0008899	0.002048	0.3579
IEC_BC	0.001580	0.0008278	0.002613

AR(1) disturbance variance for IEC_CI: 0.00372371

Irregular disturbance variance/correlation matrix:

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.0008806	-0.7580	-0.09992	-0.1297
IEC_M	-0.0009261	0.001695	-0.1616	-0.3917
IEC_CI	-0.0003312	-0.0007431	0.01248	-0.3131
IEC_BC	-0.0003305	-0.001385	-0.003003	0.007372

Analysis of variance matrices

Level disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 1 and actual rank 1
Factors are determined by series IEC_X

Variance/correlation matrix

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	0.004739	1.000	1.000	1.000
IEC_M	0.006322	0.008434	1.000	1.000
IEC_CI	0.006510	0.008685	0.008944	1.000
IEC_BC	0.005378	0.007175	0.007389	0.006104

Eigenvectors and eigenvalues

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
IEC_X	-0.4098	0.9122	0.0000	0.0000
IEC_M	-0.5467	-0.2456	0.2914	0.7456
IEC_CI	-0.5630	-0.2529	0.4251	-0.6622
IEC_BC	-0.4651	-0.2089	-0.8570	-0.07492
eigenvalues	0.02822	-1.237e-019	-1.297e-019	-1.533e-018
percentage	100.0	-4.382e-016	-4.595e-016	-5.433e-015

Cycle disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 3 and actual rank 3
Factors are determined by series IEC_X IEC_M IEC_BC

Variance/correlation matrix

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI
IEC_X	0.02337	0.3606	0.5668
IEC_M	0.006989	0.01608	0.3579
IEC_CI	0.01241	0.006501	0.02052

Cholesky decomposition LDL' with L and D

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI
IEC_X	1.000	0.0000	0.0000
IEC_M	0.2991	1.000	0.0000
IEC_CI	0.5312	0.1993	1.000
IEC_BC	0.02337	0.01399	0.01337

Eigenvectors and eigenvalues

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI
IEC_X	-0.6848	-0.3389	-0.6451
IEC_M	-0.3917	0.9177	-0.06623
IEC_CI	-0.6145	-0.2073	0.7612
IEC_BC	0.03850	0.01203	0.009437
eigenvalues	64.20	20.06	15.74

AR(1) disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 1 and actual rank 1
Factors are determined by series IEC_CI

Variance/correlation matrix

	IEC_X
IEC_X	0.003724

Cholesky decomposition LDL' with L and D

	IEC_X
IEC_X	1.000

```
IEC_M      0.003724
Eigenvectors and eigenvalues
      IEC_X
IEC_X      1.000
IEC_M      0.003724
IEC_CI     100.0
```

Irregular disturbance variance matrix is 4 x 4 with imposed rank 4 and actual rank 3

Variance/correlation matrix

```
      IEC_X      IEC_M      IEC_CI      IEC_BC
IEC_X  0.0008806  -0.7580  -0.09992  -0.1297
IEC_M -0.0009261  0.001695  -0.1616  -0.3917
IEC_CI -0.0003312 -0.0007431  0.01248  -0.3131
IEC_BC -0.0003305 -0.001385  -0.003003  0.007372
```

Eigenvectors and eigenvalues

```
      IEC_X      IEC_M      IEC_CI      IEC_BC
IEC_X  -0.01203  0.02378  -0.6521  0.7577
IEC_M  -0.007016  0.3061  0.7263  0.6154
IEC_CI  0.9084  -0.3954  0.08831  0.1028
IEC_BC  -0.4178  -0.8657  0.1986  0.1914
eigenvalues  0.01387  0.006499  0.002058 -4.317e-019
percentage  61.84  28.98  9.176 -1.925e-015
```

Full parameter report

Actual parameters (all)

```
Value
Var Level 0.0047390
Factor loading Level 1.3340
Factor loading Level 1.3738
Factor loading Level 1.1349
Var Cycle 0.023365
Var Cycle 0.013991
Var Cycle 0.013373
Factor loading Cycle 0.29912
Factor loading Cycle 0.53123
Factor loading Cycle 0.19932
Cycle period 149.43
Cycle damping factor 0.93417
Var AR(1) 0.0037237
AR(1) coefficient 1 0.73356
Var Irregular 0.00088060
Var Irregular 0.00072132
Var Irregular 0.010702
Var Irregular 0.00000
Factor loading Irregular -1.0517
Factor loading Irregular -0.37611
Factor loading Irregular -0.37535
Factor loading Irregular -1.5131
Factor loading Irregular -2.4016
Factor loading Irregular -0.53713
```

Transformed parameters (not fixed)

```
Transform 1stDer 2ndDer asymp.s.e
Var Level -2.6760 -3.2526e-005 -0.35462 0.30098
Factor loading Level 1.3340 -8.5820e-006 -0.21780 0.34037
Factor loading Level 1.3738 -8.7712e-006 -0.11496 0.55948
Factor loading Level 1.1349 -3.9571e-006 -0.17616 0.26900
Var Cycle -1.8783 -1.5099e-005 -0.12937 0.44723
Var Cycle -2.1347 -1.0874e-005 -0.056023 0.56211
Var Cycle -2.1573 -5.5688e-006 -0.051474 0.43888
```

Factor loading Cycle	0.29912	7.3026e-007	-0.078028	0.69576
Factor loading Cycle	0.53123	-5.3868e-008	-0.066551	0.53679
Factor loading Cycle	0.19932	2.2293e-008	-0.027883	0.72070
Cycle period	4.9933	5.5036e-007	-0.0010794	3.4050
Cycle damping factor	2.6526	1.5513e-005	-0.040481	0.85550
Var AR(1)	-2.7965	0.00012529	-0.026389	0.97405
AR(1) coefficient 1	1.0128	-5.0657e-007	-0.0019272	2.8409
Var Irregular	-3.5175	-1.1126e-005	-0.19016	0.49829
Var Irregular	-3.6172	-2.3617e-005	-0.29222	0.92774
Var Irregular	-2.2687	-2.6477e-005	-0.29902	0.56077
Factor loading Irregular	-1.0517	7.8307e-006	-0.036774	0.99257
Factor loading Irregular	-0.37611	9.5040e-007	-0.0076743	1.7882
Factor loading Irregular	-0.37535	2.2172e-006	-0.014189	1.4815
Factor loading Irregular	-1.5131	1.5205e-006	-0.0095343	4.0170
Factor loading Irregular	-2.4016	5.2314e-006	-0.022126	3.3884
Factor loading Irregular	-0.53713	2.3546e-005	-0.25124	0.99298

Actual parameters (not fixed) with 68% asymmetric confidence interval

	Value	leftbound	rightbound
Var Level	0.0047390	0.0025957	0.0086519
Factor loading Level	1.3340	0.99366	1.6744
Factor loading Level	1.3738	0.81428	1.9332
Factor loading Level	1.1349	0.86591	1.4039
Var Cycle	0.023365	0.0095524	0.057151
Var Cycle	0.013991	0.0045457	0.043061
Var Cycle	0.013373	0.0055592	0.032168
Factor loading Cycle	0.29912	-0.39665	0.99488
Factor loading Cycle	0.53123	-0.0055607	1.0680
Factor loading Cycle	0.19932	-0.52138	0.92002
Cycle period	149.43	6.8957	4441.7
Cycle damping factor	0.93417	0.85779	0.97092
Var AR(1)	0.0037237	0.00053079	0.026123
AR(1) coefficient 1	0.73356	0.13846	0.97924
Var Irregular	0.00088060	0.00032506	0.0023856
Var Irregular	0.00072132	0.00011280	0.0046127
Var Irregular	0.010702	0.0034864	0.032850
Factor loading Irregular	-1.0517	-2.0442	-0.059098
Factor loading Irregular	-0.37611	-2.1643	1.4121
Factor loading Irregular	-0.37535	-1.8569	1.1062
Factor loading Irregular	-1.5131	-5.5300	2.5039
Factor loading Irregular	-2.4016	-5.7900	0.98690
Factor loading Irregular	-0.53713	-1.5301	0.45585

State vector analysis at period 2011(8)

Equation IEC_X

	Value	Prob
Level	0.00254	[0.97221]
Cycle 1 amplitude	0.03085	[.NaN]

Equation IEC_M

	Value	Prob
Level	0.05471	[0.49996]
Cycle 1 amplitude	0.01649	[.NaN]

Equation IEC_CI

	Value	Prob
Level	0.10256	[0.18152]

Equation IEC_BC

	Value	Prob
Level	0.05041	[0.50862]
Cycle 1 amplitude	0.11785	[.NaN]

Equation IEC_X: state vector at period 2011(8)

	Coefficient	RMSE	t-value	Prob
Level	0.00254	0.07279	0.03488	[0.97221]
Cycle 1	-0.02462	0.07874	-0.31263	[0.75495]
Cycle 1 2	0.02201	0.14828	0.14844	[0.88217]

Equation IEC_M: state vector at period 2011(8)

	Coefficient	RMSE	t-value	Prob
Level	0.05471	0.08093	0.67602	[0.49996]
Cycle 1	0.01554	0.08437	0.18423	[0.85405]
Cycle 1 2	0.00838	0.12386	0.06763	[0.94616]

Equation IEC_CI: state vector at period 2011(8)

	Coefficient	RMSE	t-value	Prob
Level	0.10256	0.07644	1.34167	[0.18152]
AR(1)	-0.00741	0.07783	-0.09515	[0.92431]

Equation IEC_BC: state vector at period 2011(8)

	Coefficient	RMSE	t-value	Prob
Level	0.05041	0.07610	0.66242	[0.50862]
Cycle 1	-0.11686	0.08999	-1.29858	[0.19588]
Cycle 1 2	0.04752	0.13968	0.34020	[0.73413]

Summary statistics

	IEC_X	IEC_M	IEC_CI	IEC_BC
T	168.00	168.00	168.00	168.00
p	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000
std.error	0.094989	0.11361	0.17006	0.13458
Normality	35.033	14.921	16.476	8.4247
H(55)	0.062513	0.74850	1.1216	0.39169
DW	1.6308	1.6765	1.9084	1.8608
r(1)	0.17848	0.14874	0.043559	0.050109
q	24.000	24.000	24.000	24.000
r(q)	-0.054503	-0.052324	0.079567	-0.21701
Q(q, q-p)	26.074	30.487	25.904	40.220
R^2	0.87397	0.88344	0.75024	0.79354

Normality test for Residuals IEC_X

	Value
Sample size	167.00
Mean	-0.0042584
St.Dev	1.0080
Skewness	-0.61873
Excess kurtosis	3.2831
Minimum	-4.7744
Maximum	2.7383

	Chi^2	prob
Skewness	10.655	[0.0011]
Kurtosis	75.001	[0.0000]
Bowman-Shenton	85.657	[0.0000]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_X

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.0090228
Prediction error mean deviation (m.d)	0.0063099

Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.3017
Coefficient of determination R^2	0.87397
... based on differences Rd^2	0.064636
... based on diff around seas mean Rs^2	0.012796
Information criterion Akaike (AIC)	-4.6842
... Bayesian Schwartz (BIC)	-4.647

Serial correlation statistics for Residuals IEC_X

Durbin-Watson test is 1.63084

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	-0.056221	6.0928	[0.0136]
5	2	0.16448	10.806	[0.0045]
6	3	-0.080703	11.948	[0.0076]
7	4	-0.12228	14.585	[0.0056]
8	5	0.059813	15.22	[0.0095]
12	9	-0.045393	17.372	[0.0432]
24	21	-0.054503	26.074	[0.2036]
36	33	-0.029359	31.689	[0.5323]

Normality test for Residuals IEC_M

	Value
Sample size	167.00
Mean	0.053274
St.Dev	1.0014
Skewness	-0.55862
Excess kurtosis	1.7508
Minimum	-4.1125
Maximum	2.6274

	Chi^2	prob
Skewness	8.6857	[0.0032]
Kurtosis	21.329	[0.0000]
Bowman-Shenton	30.014	[0.0000]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_M

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.012908
Prediction error mean deviation (m.d)	0.0099485
Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.0717
Coefficient of determination R^2	0.88344
... based on differences Rd^2	0.06923
... based on diff around seas mean Rs^2	-0.025335
Information criterion Akaike (AIC)	-4.3261
... Bayesian Schwartz (BIC)	-4.2889

Serial correlation statistics for Residuals IEC_M

Durbin-Watson test is 1.67648

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	0.038014	5.5294	[0.0187]
5	2	0.14173	9.029	[0.0109]
6	3	-0.00025807	9.029	[0.0289]
7	4	-0.10715	11.054	[0.0260]
8	5	-0.10811	13.129	[0.0222]
12	9	0.070856	16.778	[0.0523]
24	21	-0.052324	30.487	[0.0826]
36	33	0.097305	36.635	[0.3038]

Normality test for Residuals IEC_CI

Value

Sample size	167.00
Mean	-0.042196
St.Dev	0.98937
Skewness	0.30965
Excess kurtosis	1.6620
Minimum	-2.7624
Maximum	3.3813

	Chi^2	prob
Skewness	2.6687	[0.1023]
Kurtosis	19.221	[0.0000]
Bowman-Shenton	21.89	[0.0000]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_CI

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.028921
Prediction error mean deviation (m.d)	0.020739
Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.238
Coefficient of determination R^2	0.75024
... based on differences Rd^2	0.24533
... based on diff around seas mean Rs^2	0.12681
Information criterion Akaike (AIC)	-3.5194
... Bayesian Schwartz (BIC)	-3.4822

Serial correlation statistics for Residuals IEC_CI

Durbin-Watson test is 1.90843

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	0.014004	2.1758	[0.1402]
5	2	0.009473	2.1914	[0.3343]
6	3	0.12002	4.7165	[0.1938]
7	4	-0.029571	4.8707	[0.3008]
8	5	-0.011755	4.8952	[0.4288]
12	9	0.054877	10.22	[0.3330]
24	21	0.079567	25.904	[0.2101]
36	33	0.029335	48.792	[0.0377]

Normality test for Residuals IEC_BC

	Value
Sample size	167.00
Mean	-0.13952
St.Dev	0.99071
Skewness	-0.35567
Excess kurtosis	1.0426
Minimum	-3.6834
Maximum	2.6966

	Chi^2	prob
Skewness	3.5209	[0.0606]
Kurtosis	7.5633	[0.0060]
Bowman-Shenton	11.084	[0.0039]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_BC

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.018112
Prediction error mean deviation (m.d)	0.013652
Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.1206
Coefficient of determination R^2	0.79354
... based on differences Rd^2	0.21419
... based on diff around seas mean Rs^2	0.17144
Information criterion Akaike (AIC)	-3.9873

... Bayesian Schwartz (BIC) -3.9502

Serial correlation statistics for Residuals IEC_BC

Durbin-Watson test is 1.86085

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	-0.050796	3.7823	[0.0518]
5	2	0.12937	6.6978	[0.0351]
6	3	0.0051939	6.7026	[0.0820]
7	4	-0.083865	7.9432	[0.0937]
8	5	0.028876	8.0912	[0.1513]
12	9	-0.0042521	14.94	[0.0926]
24	21	-0.21701	40.22	[0.0070]
36	33	0.025046	50.335	[0.0272]

Normality test for Residuals IEC_X

	Value
Sample size	167.00
Mean	-0.0042584
St.Dev	1.0080
Skewness	-0.61873
Excess kurtosis	3.2831
Minimum	-4.7744
Maximum	2.7383

	Chi^2	prob
Skewness	10.655	[0.0011]
Kurtosis	75.001	[0.0000]
Bowman-Shenton	85.657	[0.0000]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_X

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.0090228
Prediction error mean deviation (m.d)	0.0063099
Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.3017
Coefficient of determination R^2	0.87397
... based on differences Rd^2	0.064636
... based on diff around seas mean Rs^2	0.012796
Information criterion Akaike (AIC)	-4.6842
... Bayesian Schwartz (BIC)	-4.647

Serial correlation statistics for Residuals IEC_X

Durbin-Watson test is 1.63084

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	-0.056221	6.0928	[0.0136]
5	2	0.16448	10.806	[0.0045]
6	3	-0.080703	11.948	[0.0076]
7	4	-0.12228	14.585	[0.0056]
8	5	0.059813	15.22	[0.0095]
12	9	-0.045393	17.372	[0.0432]
24	21	-0.054503	26.074	[0.2036]
36	33	-0.029359	31.689	[0.5323]

Normality test for Residuals IEC_M

	Value
Sample size	167.00
Mean	0.053274
St.Dev	1.0014
Skewness	-0.55862
Excess kurtosis	1.7508

Minimum -4.1125
 Maximum 2.6274

	Chi^2	prob
Skewness	8.6857	[0.0032]
Kurtosis	21.329	[0.0000]
Bowman-Shenton	30.014	[0.0000]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_M

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.012908
Prediction error mean deviation (m.d)	0.0099485
Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.0717
Coefficient of determination R^2	0.88344
... based on differences Rd^2	0.06923
... based on diff around seas mean Rs^2	-0.025335
Information criterion Akaike (AIC)	-4.3261
... Bayesian Schwartz (BIC)	-4.2889

Serial correlation statistics for Residuals IEC_M

Durbin-Watson test is 1.67648

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	0.038014	5.5294	[0.0187]
5	2	0.14173	9.029	[0.0109]
6	3	-0.00025807	9.029	[0.0289]
7	4	-0.10715	11.054	[0.0260]
8	5	-0.10811	13.129	[0.0222]
12	9	0.070856	16.778	[0.0523]
24	21	-0.052324	30.487	[0.0826]
36	33	0.097305	36.635	[0.3038]

Normality test for Residuals IEC_CI

	Value
Sample size	167.00
Mean	-0.042196
St.Dev	0.98937
Skewness	0.30965
Excess kurtosis	1.6620
Minimum	-2.7624
Maximum	3.3813

	Chi^2	prob
Skewness	2.6687	[0.1023]
Kurtosis	19.221	[0.0000]
Bowman-Shenton	21.89	[0.0000]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_CI

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.028921
Prediction error mean deviation (m.d)	0.020739
Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.238
Coefficient of determination R^2	0.75024
... based on differences Rd^2	0.24533
... based on diff around seas mean Rs^2	0.12681
Information criterion Akaike (AIC)	-3.5194
... Bayesian Schwartz (BIC)	-3.4822

Serial correlation statistics for Residuals IEC_CI

Durbin-Watson test is 1.90843

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	0.014004	2.1758	[0.1402]
5	2	0.009473	2.1914	[0.3343]
6	3	0.12002	4.7165	[0.1938]
7	4	-0.029571	4.8707	[0.3008]
8	5	-0.011755	4.8952	[0.4288]
12	9	0.054877	10.22	[0.3330]
24	21	0.079567	25.904	[0.2101]
36	33	0.029335	48.792	[0.0377]

Normality test for Residuals IEC_BC

	Value
Sample size	167.00
Mean	-0.13952
St.Dev	0.99071
Skewness	-0.35567
Excess kurtosis	1.0426
Minimum	-3.6834
Maximum	2.6966

	Chi^2	prob
Skewness	3.5209	[0.0606]
Kurtosis	7.5633	[0.0060]
Bowman-Shenton	11.084	[0.0039]

Goodness-of-fit based on Residuals IEC_BC

	Value
Prediction error variance (p.e.v)	0.018112
Prediction error mean deviation (m.d)	0.013652
Ratio p.e.v. / m.d in squares	1.1206
Coefficient of determination R^2	0.79354
... based on differences Rd^2	0.21419
... based on diff around seas mean Rs^2	0.17144
Information criterion Akaike (AIC)	-3.9873
... Bayesian Schwartz (BIC)	-3.9502

Serial correlation statistics for Residuals IEC_BC

Durbin-Watson test is 1.86085

Asymptotic deviation for correlation is 0.0773823

Lag	df	Ser.Corr	BoxLjung	prob
4	1	-0.050796	3.7823	[0.0518]
5	2	0.12937	6.6978	[0.0351]
6	3	0.0051939	6.7026	[0.0820]
7	4	-0.083865	7.9432	[0.0937]
8	5	0.028876	8.0912	[0.1513]
12	9	-0.0042521	14.94	[0.0926]
24	21	-0.21701	40.22	[0.0070]
36	33	0.025046	50.335	[0.0272]

A.3.2. Anexo econométrico Capítulo 5

Cuadro A.3.7. Correlaciones cruzadas distancias mínimas móviles centradas y T_6^6 IVF industria manufacturera

Sample: 2001M11 2010M12

Included observations: 110

Correlations are asymptotically consistent approximations

T66IVF,D12M_CENT(-i)	T66IVF,D12M_CENT(+i)	i	lag	lead
** .	** .	0	-0.149	-0.149
** .	. .	1	-0.1964	-0.1149
** .	. .	2	-0.2441	-0.0966
*** .	. .	3	-0.2964	-0.0921
*** .	. .	4	-0.3392	-0.1135
**** .	. .	5	-0.3677	-0.127
**** .	. .	6	-0.3727	-0.1388
**** .	** .	7	-0.3523	-0.1591
*** .	** .	8	-0.3159	-0.1723
*** .	** .	9	-0.2679	-0.1715
** .	** .	10	-0.218	-0.1505
** .	. .	11	-0.1639	-0.1311
. .	. .	12	-0.1256	-0.118

Sample: 2001M11 2010M12

Included observations: 109

Correlations are asymptotically consistent approximations

IVF),D(D12M_CENT)(-i)	D(T66IVF),D(D12M_CENT)(+i)	i	lag	lead
. .	. .	0	0.1087	0.1087
. .	. .	1	-0.0035	0.1923
. .	. .	2	0.037	0.1121
. .	. .	3	-0.0874	0.1252
. .	. .	4	-0.1252	-0.0086
** .	. .	5	-0.213	0.0195
** .	. .	6	-0.2281	-0.0169
. .	. .	7	-0.147	-0.0682
. .	. .	8	-0.094	-0.1339
. .	. .	9	-0.0096	-0.1364
. .	. .	10	-0.0332	-0.0606
. .	. .	11	0.1425	-0.0293
. .	. .	12	0.1402	-0.091

Cuadro A.3.8. Contraste de cointegración (Johansen) [D12M_cent, T_6^6 IVF ind.man]

Especificación: variables, lags	No. de CE(s)	Eigenvalue	Traza		Máximo Autovalor	
			Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.
[$T66IVF D12M_CEN_t$	None	0.1853	25.76132	0.0079**	21.51827	0.0058**
Lags 1 - 4 const. restricta	At most 1	0.0396	4.243055	0.3771	4.243055	0.3771
Sample (adjusted): 2002M04 2010M12						

Nota: Significación al 1% **, al 5% *.

A.3.3. Anexo econométrico Capítulo 6

Cuadro A.3.9. Contrastes de raíz unitaria

Dickey - Fuller Aumentado (ADF) H_0 = Existencia de raíz unitaria

Período: 1997.Q3-2012.Q4	Valor del estadístico en niveles	Valor del estadístico en 1a diferencia
<i>Expectativas (IE)</i>	-2.799362 (1 lags, con cte.)	-6,82859*** (0 lags, sin cte.)
<i>Producto Interno Bruto (logs) (pib)</i>	-2,38295 (8 lags, c/tend. y cte.)	-2,646123* (7 lags, con cte.)
<i>Stock de capital en maquinarias y equipos (logs) (kmye)</i>	-2,365288 (9 lags, c/tend. y cte.)	-0,875467 (8 lags, con cte.)
<i>Ocupados (logs) (ocup)</i>	-1.93799 (0 lags, c/tend. y cte.)	-12.18934*** (4 lags, con cte.)
<i>Formación Bruta de Capital Fijo ($\Delta 4lbf = dlog(FBKF, 0, 4)$)</i>	-2.952046 (4 lags, con cte.)	-6.586227*** (4 lags, sin cte.)
<i>Ocupados (var.anual) ($\Delta 4ocup = d(ocup, 0, 4)$)</i>	-1,346411 (8 lags, sin cte.)	-7.46577*** (4 lags, sin cte.)

Nota: El número de lags se determinó según el criterio AIC.

*rechazo H_0 al 10%, ** al 5%, *** al 1%.

A.3.10. Contrastes de Cointegración. Test de Johansen

Especificación: variables, lags	No. de CE(s)	Eigenvalue	Traza		Máximo Autovalor	
			Estadístico	Prob.	Estadístico	Prob.
[<i>pib, kmye, ocup, IE</i>]	None	0.5309	75.4000	0.0040**	41.63604	0.026**
Lags 1 - 4	At most 1	0.2868	33.7640	0.2994	18.59247	0.3335
Inc. Tend. Lineal det.	At most 2	0.2005	15.1715	0.5603	12.30859	0.3870
	At most 3	0.0507	2.8629	0.8924	2.862889	0.8924
Sample (aj.): 1998Q4 2012Q4						
Exogenas (en dif): dummies estacionales, pascua, outliers: 2001Q1, 2002Q1, 2003Q2, 2004Q3, 2009Q1, 2010Q4						
[Δ_4fbkf, IE]	None	0.31686	31.31149	0.001**	22.86334	0.0034**
Lags 1	At most 1	0.13134	8.44815	0.0683	8.448146	0.0683
Sample (aj.): 1998Q4 2012Q4						
Exogenas (en difs.): pascua,2000Q3						
[Δ_4ocup, IE]	None	0.2789	26.1905	0,0067**	19.9420	0,0109**
Lags 1	At most 1	0.0974	6.2484	0,1724	6.2484	0,1724
Sample (aj.): 1998Q4 2012Q4						
Exogenas (en dif.): 1998Q3, 1999Q1, 1999Q4, 2001Q2, 2002Q1, 2008Q4.						

Nota:Significación al 1% **, al 5% *.

A.3.11. Contrastes de Normalidad (*VEC Residual Normality Tests*)

	Skewness (Prob)	Kurtosis (Prob)	Jarque- Bera	Prob.(J-B)
Ec. 6.6	0.217	0.1465	12.58261	0.127
Ec. 6.7	0.4455	0.1029	6.165109	0.1872
Ec. 6.8	0.1928	0.6221	4.241591	0.3743

Ortogonalización: Cholesky (Lutkepohl)

H0: residuos normales multivariante