

## *Ciclos económicos clásicos en la producción industrial de México*

PABLO MEJÍA REYES  
J. ALONSO MARTÍNEZ GÓMEZ  
WENDY L. RENDÓN BALBOA\*

### INTRODUCCIÓN

Las persistentes fluctuaciones que han mostrado las distintas economías a partir de los años setenta han generado el resurgimiento del interés de los economistas por entender su naturaleza. Durante las últimas décadas han surgido distintos enfoques para analizar la dinámica de los ciclos económicos.<sup>1</sup> Una rama de la literatura económica ha retomado el planteamiento de Burns y Mitchell (1946) para analizar los *ciclos económicos clásicos* de las fluctuaciones

---

Manuscrito recibido en abril de 2004; aceptado en septiembre de 2004.

\* Investigador de El Colegio Mexiquense y profesor de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México <pmeji@cmq.edu.mx>, y egresados de la Licenciatura en Economía y en Actuaría, respectivamente. Los autores agradecen los valiosos comentarios de los dictaminadores anónimos, los cuales contribuyeron a aclarar varios aspectos de este documento.

<sup>1</sup> En el trabajo pionero de Burns y Mitchell (1946) se planteaba que el ciclo estaba dividido en cuatro fases diferentes que se sucedían unas a otras, a saber, prosperidad, crisis, depresión y recuperación. En un sentido moderno, sin embargo, por *ciclo económico* se entiende el patrón más o menos regular por el que transita una economía en el que una expansión (recuperación) es seguida por una recesión (contracción) a la que a su vez le sigue otra expansión, y así sucesivamente. La expansión y la recesión son las fases o regímenes del ciclo económico.

económicas.<sup>2</sup> Este enfoque sugiere que la economía funciona diferente dependiendo del régimen del ciclo en el que se encuentre. Se ha destacado, por ejemplo, que las características de las variables macroeconómicas y de sus interrelaciones se modifican a través del ciclo. Específicamente, a partir de la publicación del artículo de Neftci (1984) se ha acumulado evidencia que indica la existencia de características asimétricas (diferentes) de las economías a lo largo del ciclo. Son tres los tipos de asimetrías relevantes para este estudio: 1) *asimetrías en la media* (en promedio, la economía decrece más durante las recesiones de lo que aumenta durante las expansiones); 2) *asimetrías en la volatilidad* (las recesiones son más volátiles que las expansiones) y 3) *asimetrías en la duración* (las recesiones perduran por períodos menores de lo que lo hacen las expansiones). En este sentido, la evidencia presentada por DeLong y Summers (1986), Neftci (1984) y Sichel (1993) es consistente con los planteamientos de los pioneros de esta tradición como Crum (1923), Mitchell (1927) y Keynes (1936).<sup>3</sup>

Sin embargo, a pesar de que se ha presentado cierta evidencia de la existencia de asimetrías para las economías en desarrollo, como se mostrará más adelante, la mayor parte de los estudios que se han hecho sobre los ciclos económicos de Latinoamérica no han analizado estos aspectos y han optado por aplicar la metodología de los ciclos de crecimiento sugerida por Kydland y Prescott (1990).<sup>4</sup> Así por ejemplo, Kydland y Zarazaga (1997)

---

<sup>2</sup> Siguiendo el concepto teórico del ciclo económico propuesto por Lucas (1977) –como las fluctuaciones en torno a una tendencia determinista o estocástica– y con base en la metodología introducida por Kydland y Prescott (1990), otra rama de la literatura estudia los llamados ciclos de crecimiento. Véase Mejía-Reyes (2003a), capítulo 1, para una revisión de los dos enfoques más comunes de análisis del ciclo económico.

<sup>3</sup> Por ejemplo, Mitchell (1927) sostenía que “[...] las caídas más violentas exceden a los avances más considerables [...]. Las contracciones económicas se muestran como más breves y más violentas que las expansiones económicas.”

<sup>4</sup> De acuerdo a esta tradición, se analiza la (cor)relación entre el indicador del ciclo –obtenido una vez que se elimina la tendencia de la serie de producción– y los rezagos y adelantos de las variaciones cíclicas de otras variables –obtenidas de la misma manera-. Esto permite determinar cuáles variables contienen información para pronosticar el ciclo o bien pueden ser pronosticadas con la información contenida en el indicador del ciclo. Para evaluar la consistencia de las correlaciones entre el indicador del ciclo y otras variables es común emplear distintas metodologías para eliminar la tendencia.

analizan la experiencia argentina, en tanto que Torres (2002), Alper (2002) y Mejía-Reyes (2003b) estudian el caso de México. Todos estos trabajos han tratado de definir las características más importantes de los ciclos de los países de interés y de evaluar en qué medida las regularidades empíricas de sus ciclos se asemejan a las de los países desarrollados. Entre las conclusiones más importantes que han obtenido se encuentra el que la volatilidad promedio es mayor en los países en desarrollo y que en algunos casos existe una correlación positiva entre los ciclos de los países desarrollados y los de los países en desarrollo. Además sugieren que, a pesar de que puede ser difícil obtener una conclusión definitiva, los choques de oferta constituyen una fuente principal de las fluctuaciones de la producción, incluso en el corto plazo. Por su parte, desde una perspectiva de ciclos internacionales, Agénor *et al.* (2000) analiza la experiencia de varios países en desarrollo entre los que se cuentan algunos latinoamericanos, y Arnaudo y Jacobo (1997) e Iguíñiz y Aguilar (1998) analizan el grado de homogeneidad entre distintos grupos de países sudamericanos. Entre los hallazgos de estos trabajos destacan que las fluctuaciones económicas son altamente variables y no son uniformes a lo largo del tiempo: las expansiones y las recesiones en cada país tienen diferente duración y baja persistencia, en tanto que las relaciones simultáneas entre los países difieren en su magnitud a través del tiempo.

En fechas recientes ha habido cada vez más intentos por estudiar la existencia de características y relaciones asimétricas entre las variables a lo largo del ciclo económico para América Latina.<sup>5</sup> Cabe mencionar, por ejemplo, el trabajo de Mora (1997) quien utiliza un modelo SETAR (*Self-Exit Threshold Autorregresivo Model*) para estudiar la dinámica del producto interno bruto (PIB) colombiano y los de Johnson (2001) y Oliveira-Santos (2002) quienes emplean modelos con cambio markoviano de régimen para estudiar las

<sup>5</sup> El trabajo de Padilla-Aragón (1967) es uno de los primeros estudios que se hicieron sobre los ciclos económicos de México y es un excelente ejemplo de aplicación de las ideas de Burns y Mitchell. Vale la pena mencionar que el estudio de los ciclos económicos en México experimentó el mismo abandono que sufrió a nivel mundial a raíz del surgimiento y dominio del paradigma keynesiano: después del trabajo de Padilla-Aragón (1967), el siguiente documento disponible que analiza los ciclos económicos de México es el de Agénor *et al.* (1990) que apareció veintitrés años después.

experiencias de Chile y México, respectivamente: Mejía-Reyes (2000, 2003a) emplea la misma metodología para estudiar la dinámica de un conjunto de ocho países latinoamericanos. Finalmente, Mejía *et al.*, (2004) emplean modelos de regresión de transición suave para analizar los efectos del tipo de cambio real sobre la dinámica del crecimiento de varios países de América Latina. Estos estudios han encontrado, en general, que las conductas asimétricas en el PIB constituyen un rasgo común en la región y que, efectivamente, la relación entre variables puede variar en el transcurso del ciclo.

Por otro lado, los estudios que analizan los ciclos económicos a nivel desagregado son relativamente escasos. Entre los pocos estudios que abordan esta problemática se encuentran el de Cuevas *et al.* (2003), quienes estudian el grado de integración de la economía mexicana con la de Estados Unidos y Canadá empleando modelos de factor común y regresión, así como el enfoque de los ciclos de crecimiento. Con respecto a lo que nos interesa, estos autores analizan la relación entre esas economías y diez sectores de actividad económica del PIB, así como con tres actividades industriales y las nueve divisiones de la producción manufacturera. Sus resultados muestran una integración creciente de los distintos sectores con las otras economías norteamericanas. Erquizio (2003) llega a resultados similares empleando una metodología similar. Finalmente, empleando métodos de cointegración, para el período 1921-1993 y seis sectores productivos, Noriega (2004) muestra la existencia de tendencias comunes entre varios subgrupos productivos, lo cual lo lleva a concluir que las fuentes de innovaciones permanentes provienen de tales subgrupos más que de un sector particular o de una fuente general.

En este contexto, los objetivos de este documento son múltiples. Primero, definir los regímenes de los ciclos específicos de las distintas actividades industriales mediante la determinación de los puntos de giro correspondientes. Segundo, evaluar la existencia de asimetrías entre los regímenes de los ciclos previamente determinados. Tercero, determinar el grado de sincronización entre los ciclos específicos de las actividades industriales y entre éstos y los de los ciclos económicos de las economías mexicana y estadounidense. Para ello, se emplea el enfoque de *ciclos económicos clásicos* que en el espíritu de Burns y Mitchell (1946) han propuesto Artis, Kontolemis

y Osborn (1997). Con todo lo anterior, se trata de profundizar en la comprensión de la dinámica cíclica de la economía mexicana.

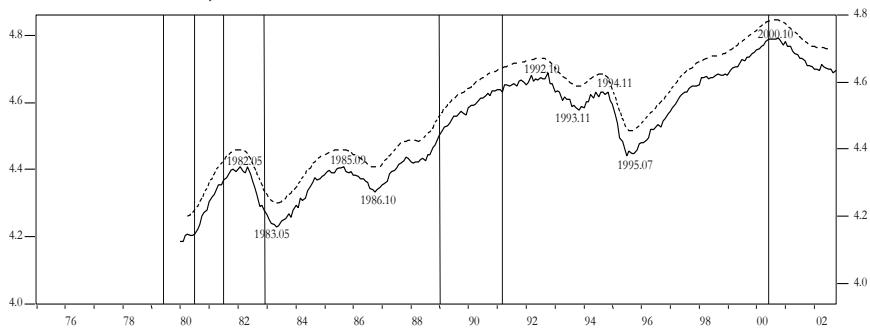
Entre nuestros resultados más importantes destaca la existencia de asimetrías entre recesiones y expansiones en media y en duración: las primeras son más profundas y permanecen por menos tiempo que las segundas. Asimismo, se encuentra que las actividades industriales de México tienen escasa sincronización con la economía de Estados Unidos y que la sincronización existente es un fenómeno reciente cuya permanencia no está garantizada en el futuro.

Para abordar la problemática propuesta, este documento está organizado de la siguiente manera. En la sección dos se describen los datos empleados en el análisis y se presentan las características estadísticas generales de las series. En la sección tres se describe la metodología de los ciclos económicos clásicos y de la medición de la sincronización de sus regímenes. La sección cuatro presentan los puntos de giro y asimetrías de los ciclos económicos. En la sección cinco se presenta los resultados de la sincronización de sus regímenes. Finalmente se establecen algunas conclusiones en la sección seis.

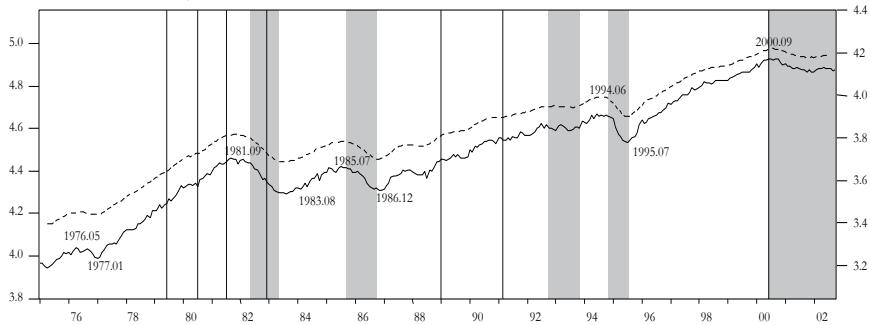
### CARACTERÍSTICAS ESTADÍSTICAS BÁSICAS

Se investiga la experiencia del total de la producción industrial, las cuatro grandes divisiones en las que ésta se divide y las nueve divisiones de la producción manufacturera, lo que nos da un total de catorce variables (véase apéndice). Se han elegido estos casos debido a la disponibilidad mensual de la información estadística y, sobre todo, a la importancia que tales actividades tienen tanto en términos de la magnitud de su producción como de su integración con el exterior a través del comercio internacional. El análisis de la integración con el exterior es crucial en virtud de la importancia que ha adquirido el estudio del grado de sincronización de los ciclos de México con los de Estados Unidos (véanse Cuevas *et al.*, 2003; Torres y Vela, 2002). El estudio se complementa con el análisis de las características del índice coincidente (ic) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y la medición de su grado de sincronización con las demás variables.

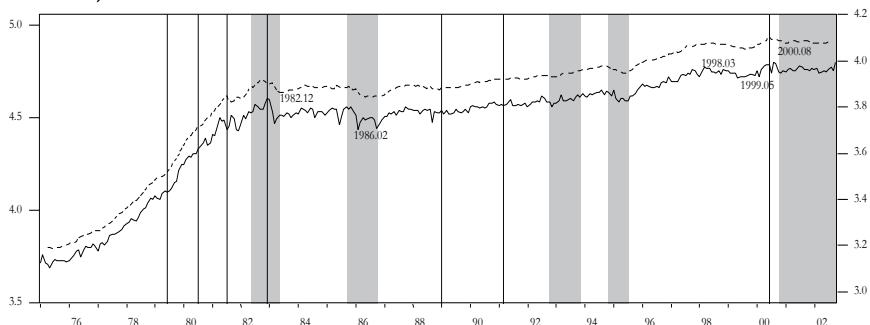
**GRÁFICA 1**  
**Índice coincidente, IC**



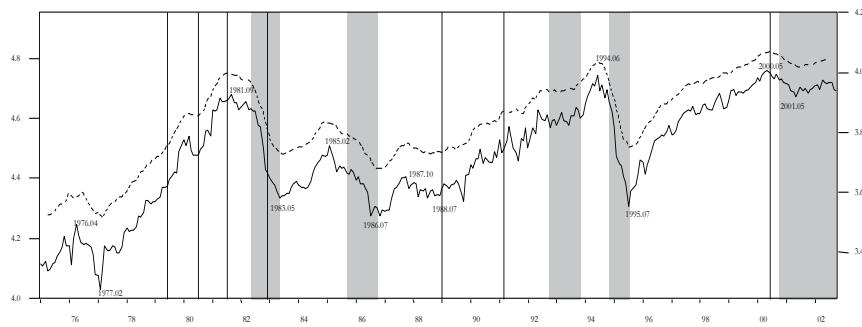
**GRÁFICA 2**  
**Total Industrial, total**



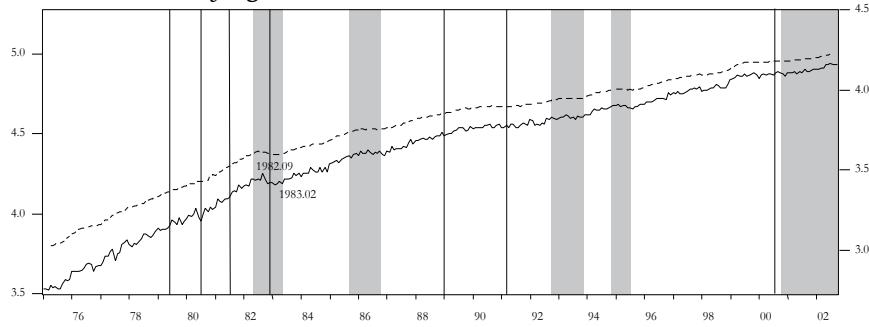
**GRÁFICA 3**  
**Minería, MIN**



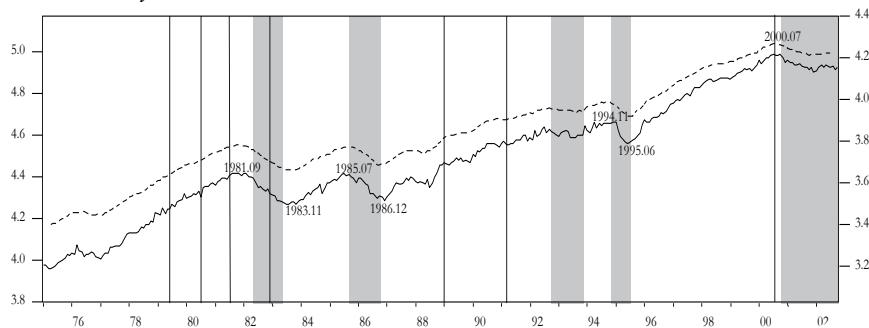
**GRÁFICA 4**  
**Construcción, con**



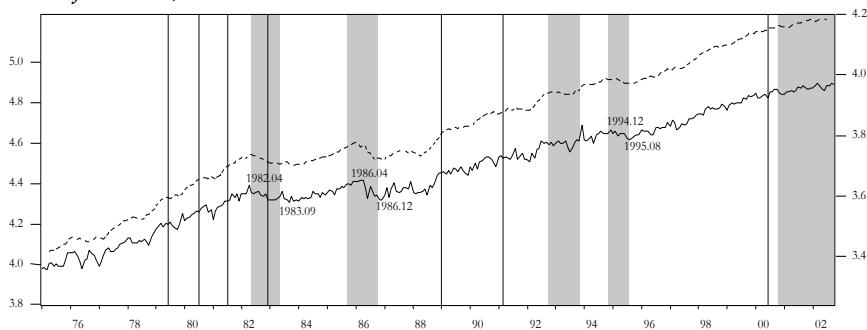
**GRÁFICA 5**  
**Electricidad, Gas y Agua, ega**



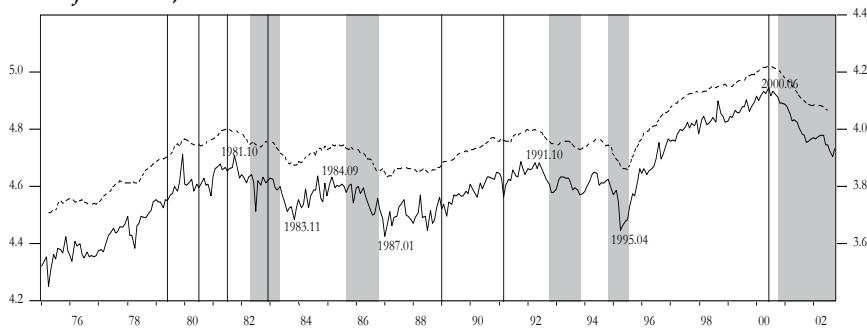
**GRÁFICA 6**  
**Total Manufacturero, man**



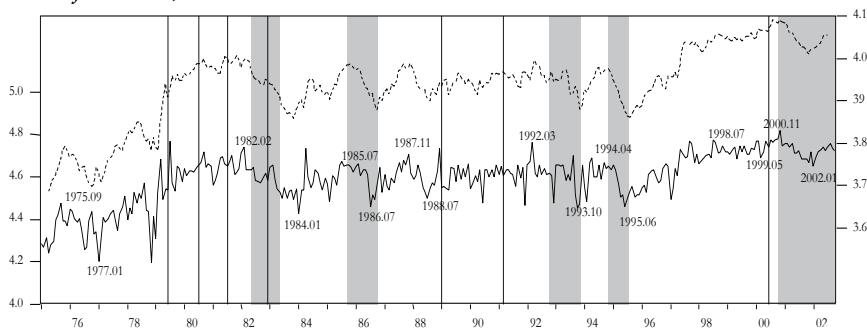
GRÁFICA 7

**Manufactura 1, man1**

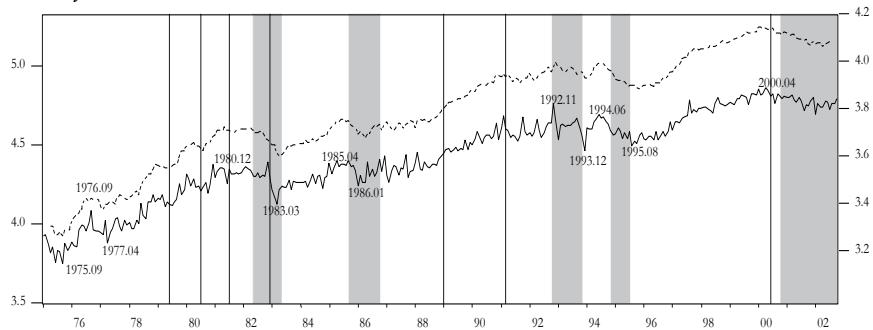
GRÁFICA 8

**Manufactura 2, man2**

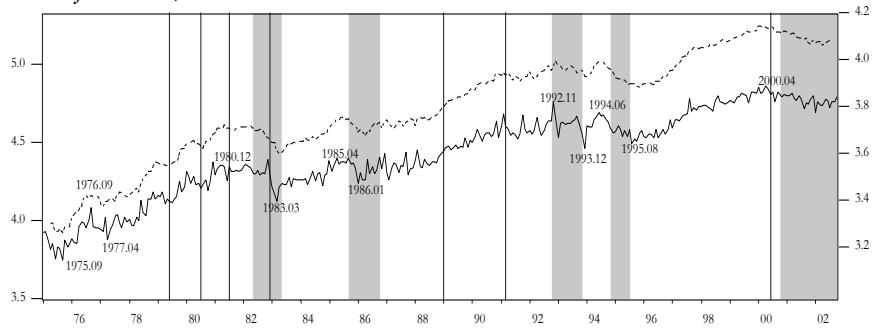
GRÁFICA 9

**Manufactura 3, man3**

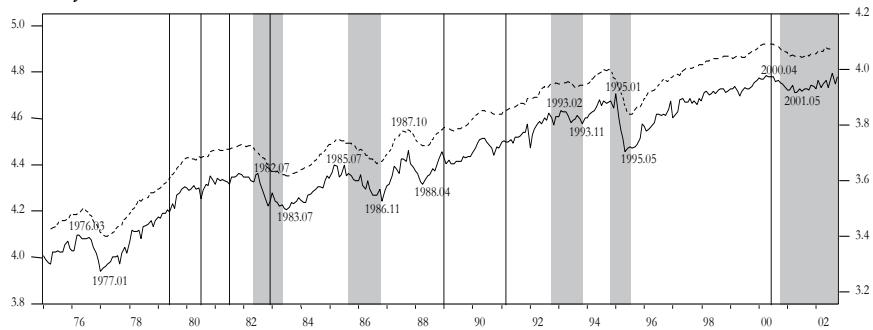
**GRÁFICA 10**  
**Manufactura 4, man4**



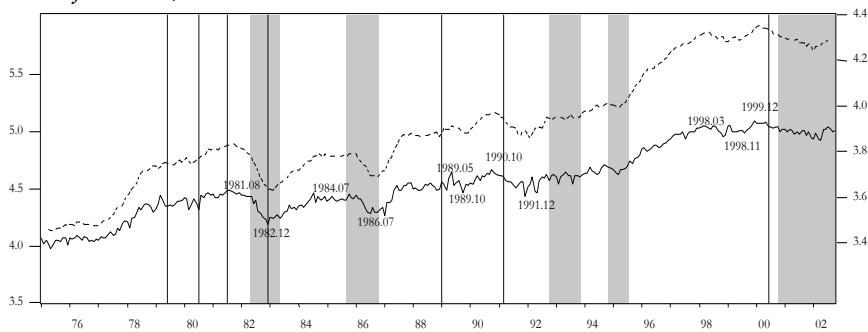
**GRÁFICA 11**  
**Manufactura 5, man5**



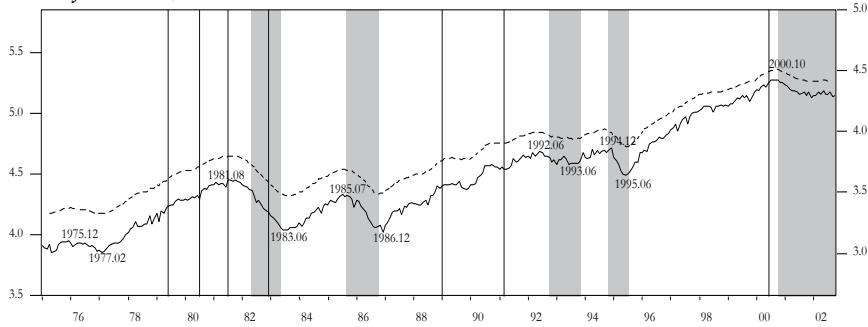
**GRÁFICA 12**  
**Manufactura 6, man6**



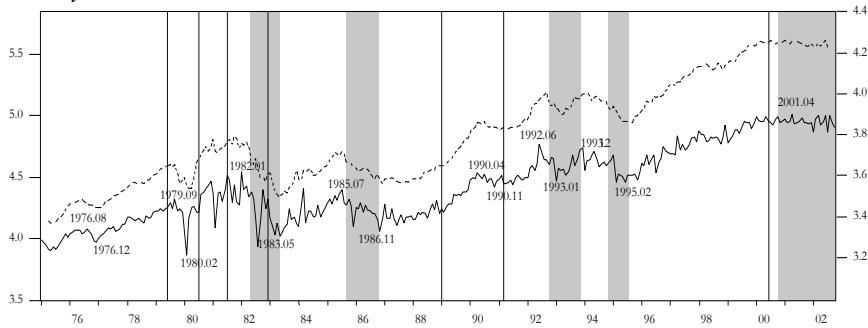
**GRÁFICA 13**  
**Manufactura 7, man7**



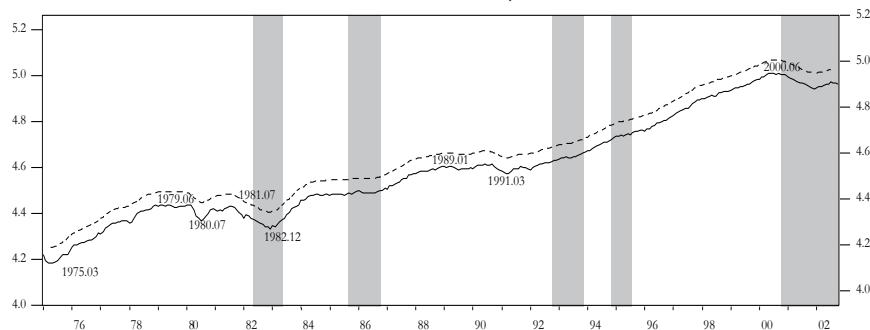
**GRÁFICA 14**  
**Manufactura 8, man8**



**GRÁFICA 15**  
**Manufactura 9, man9**



**GRÁFICA 16**  
**Producción Industrial de los Estados Unidos, pius**



El análisis se lleva a cabo empleando los índices de producción desagregados mensuales para el período 1975-2002 tomados de la página de INEGI.<sup>6</sup> Las gráficas numeradas del 1 al 16 muestran el comportamiento de las variables estudiadas, en tanto que el cuadro 1 resume las características estadísticas básicas y los resultados de la evaluación de la existencia de raíces unitarias.

Las estadísticas descriptivas de las tasas de crecimiento anualizadas muestran gran heterogeneidad en el comportamiento de las variables. Por ejemplo, comparando las tasas de crecimiento promedio de las categorías industriales se aprecia que sólo cinco crecen menos que el total industrial y que sólo cuatro lo hacen a una tasa menor a la de Estados Unidos. La Industria de la Madera y Productos de Madera presentó la tasa de crecimiento promedio más baja (1.4%). Por su parte, la desviación estándar sugiere que sólo cuatro actividades son menos volátiles que el total y que todas las actividades son más volátiles que la producción industrial estadounidense. La Construcción y las Otras Industrias Manufactureras son algunas de las actividades más volátiles y son también las que presentaron las tasas de decrecimiento más bajas (-53.6 y -38.4%, respectivamente). Dentro de este marco destaca el desempeño de la generación de Electricidad, Gas y Agua (EGA) que tuvo la tasa de crecimiento promedio más elevada (5.1%) y el menor grado de volatilidad, así como la menor tasa de decrecimiento (-2.1%).

<sup>6</sup> <[www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)>. Véase el apéndice para los detalles. Se emplean datos desestacionalizados.

**CUADRO 1**  
**Tasas anualizadas de crecimiento de la producción, 1975-2002**  
(Estadísticas básicas y pruebas de raíces unitarias)

	IC	TOT	MIN	CONS	EGA	MAN	MAN1	MAN2	MAN3	MAN4	MAN5	MAN6	MAN7	MAN8	MAN9	PUS
<i>Estadísticas básicas</i>																
Media	2.2	3.4	3.9	2.1	5.1	3.5	3.3	1.5	1.4	3.4	3.8	2.7	3.5	4.7	3.7	2.8
Desviación estándar	7.5	6.1	6.4	10.8	3.9	5.9	3.9	7.3	9.9	8.2	4.9	7.5	9.5	12.1	12.6	3.9
Sesgo	-0.8	-0.9	0.8	-1.3	0.6	-0.7	-0.3	-0.3	0.3	-0.2	-0.1	-0.7	-0.2	-0.8	-0.8	-0.5
Curtosis	3.1	3.3	3.6	4.9	3.0	2.8	3.3	3.1	3.8	3.6	2.4	3.3	3.3	3.2	5.0	2.8
Mediana	3.7	4.5	2.8	4.3	4.8	4.7	3.6	2.5	0.9	4.1	4.0	3.6	3.4	6.8	5.0	3.4
Mínimo	-18.3	-14.1	-10.4	-38.4	-2.8	-11.6	-8.9	-19.3	-26.6	-22.3	-8.1	-21.0	-27.3	-30.2	-53.6	-7.4
Máximo	16.2	13.3	23.5	22.5	16.6	13.1	14.0	22.6	44.6	34.2	16.0	17.2	26.1	28.7	37.5	11.4
Normalidad (fB-Valor p)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.066	0.156	0.002	0.035	0.056	0.000	0.163	0.000	0.000	0.001	

*Prueba Dickey de raíz unitaria (estadístico t)*

Nivel	-3.00	-2.49	-2.84	-3.05	-2.62	-2.42	-2.50	-2.43	-3.16	-3.10	-2.27*	-3.54	-2.39	-2.53	-3.30	-1.82
Tasas de crecimiento	-4.85*	-7.41*	-4.00*	-11.56*	-7.18*	-8.04*	-15.65*	-10.61*	-6.15*	-16.53*	-9.75*	-5.42*	-6.13*	-11.83*	-5.10*	-8.57*

Las pruebas de raíces unitarias en niveles incluyen una constante y una tendencia determinista, en tanto que las pruebas para las tasas de crecimiento incluyen solamente una constante. Los valores críticos corresponden a los presentados por Davidson y Mackinlay (1993, cuadro 20.2).

\*\*\*, \*\* y \* indican estadísticamente significativo a 10, 5 y 1%, respectivamente. El número de reagudos empleados en las pruebas para los niveles y para las tasas de crecimiento son los siguientes: TOT, 3 y 2; MIN, 10 y 9; CONS, 6 y 1; EGA, 12 y 11; MAN1, 7 y 6; MAN2, 1 y 1; MAN3, 6 y 5; MAN4, 11 y 11; MAN5, 8 y 7; MAN6, 3 y 2; MAN7, 5 y 12; MAN8, 4 y 3; MAN9, 2 y 3; IC, 3 y 4; PUS, 4 y 6.

Estas características se traducen en la configuración de distribuciones de frecuencias de las tasas anualizadas de crecimiento con rasgos no estándares. En particular, como han destacado DeLong y Summers (1986), la existencia de asimetrías en la media implica la existencia de un sesgo importante en la distribución de las tasas de crecimiento (esto es, la distribución tendrá significativamente menos de la mitad de las observaciones por debajo de la media y la mediana será mayor que la media en una magnitud importante). Además, señalan los mismos autores, la existencia de un exceso de curtosis es prueba de la presencia de importantes observaciones extremas.<sup>7</sup>

Efectivamente, algunas de las series aquí analizadas muestran rasgos como los mencionados. Específicamente, doce casos muestran sesgo negativo, en tanto que en once la mediana es mayor que la media. Más aún, doce distribuciones muestran exceso de curtosis (mayor a 3), indicando la existencia de observaciones extremas, en tanto que en siete de ellas las caídas son mayores que los repuntes máximos en valor absoluto. Estas características se pueden resumir en el estadístico propuesto por Jarque y Bera (1980) para determinar si la distribución de una serie se puede aproximar por una normal: de acuerdo a los valores de probabilidad p presentados en el cuadro 1, solamente en dos casos (MAN2 y MAN7) no se puede rechazar la hipótesis nula de normalidad. En resumen, estos datos constituyen evidencia preliminar de la existencia de características asimétricas y son consistentes con los hallazgos de otros autores para distintos países.<sup>8</sup>

Por otro lado, después de la publicación del trabajo de Nelson y Plosser (1982) en el que se muestra que la gran mayoría de las variables macroeconómicas de Estados Unidos son no estacionarias (en torno a una tendencia

---

<sup>7</sup> Para una distribución simétrica en torno a la media, el sesgo es cero, y para una distribución simétrica unimodal, la media, la mediana y la moda son iguales. Una distribución tiene sesgo negativo si la cola izquierda es más larga. Entonces moda > mediana > media. Una distribución con una curva apuntada se denomina leptocúrtica con oposición a otra plana (platicúrtica) y con respecto a una de referencia que es mesocúrtica. La curtosis de una curva mesocúrtica es 3. Véase Salvatore (1982) para una descripción más amplia de las propiedades de las distribuciones de probabilidad.

<sup>8</sup> DeLong y Summers (1986) para un análisis similar al aquí presentado para el caso de Estados Unidos y Mejía-Reyes (1999) para el análisis de la experiencia de un grupo de países de América Latina.

determinista), se ha acumulado evidencia al respecto para muchos otros casos. En virtud de que la dinámica de las series depende del tipo de tendencia que contiene, es una práctica común el determinar si la tendencia que muestra una serie es determinista (es decir, si la serie converge a esa tendencia) o estocástica (es decir, si la serie no exhibe muestras de revertirse hacia tendencia alguna). Alternativamente, se dice que una serie con una tendencia estocástica tiene una raíz unitaria o es integrada de orden 1, I(1). Para evaluar la existencia de raíces unitarias se emplea la prueba de Dickey y Fuller aumentada (ADF).<sup>9</sup>

Se aplica la prueba ADF para detectar la presencia de raíces unitarias en el nivel (logaritmo) y en la primera diferencia de las series. En el primer caso, la prueba incluye una constante y una tendencia determinista lineal, en tanto que en el segundo solamente incluye una constante. El número de rezagos empleados se determinó de acuerdo al criterio de Schwarz, en tanto que los valores críticos son tomados de Davidson y MacKinnon (1993, cuadro 20.2). Los resultados aparecen en la parte inferior del cuadro 1. Se observa que, excepto en los casos de MAN5 y MAN6, la hipótesis nula de raíz unitaria no puede ser rechazada. Es decir, las variables en niveles no son estacionarias (a 5% de significancia) en torno a una tendencia determinista o, equivalentemente, tienen tendencias estocásticas. En términos estrictamente estadísticos, esto significa que los choques contemporáneos que experimentan las series se acumulan en el transcurso del tiempo, lo cual las aleja de la posible tendencia. En virtud de que la hipótesis nula de raíz unitaria no se rechaza en la mayoría de los casos, sigue por evaluar si la primera diferencia de las series es I(1). Los resultados muestran que esta transformación es estacionaria en todos los casos.

Las características de las variables analizadas pueden resumirse en los siguientes términos. Primero, la observación de las gráficas indica que todas las series crecen a tasas que varían tanto a través del tiempo como entre

---

<sup>9</sup> Se dice que cuando una serie tiene al menos una raíz unitaria, los choques que experimente no se diluyen en el tiempo, sino que se acumulan, lo que impide que la serie converja a alguna tendencia o valor particular. Lo contrario es válido cuando la serie es estacionaria o no tiene raíces unitarias (véase Banerjee *et al.*, 1993).

las distintas actividades. Asimismo, se aprecian incrementos y caídas en sus niveles absolutos. Segundo, las pruebas de raíces unitarias sugieren que en la mayoría de los casos las tendencias de las series son estocásticas, lo cual pone en tela de juicio la práctica de descomponer series mediante la aproximación de polinomios deterministas para obtener los componentes cíclicos de las variables. Tercero, las actividades productivas estudiadas muestran una volatilidad —medida por la desviación estándar— relativamente elevada y heterogénea, tanto si se le mide con la desviación estándar como a través del rango de variación entre sus valores extremos. Cuarto, los valores del sesgo y la relación entre la media y la mediana indican la importancia de las características asimétricas de las fluctuaciones cíclicas de la actividad industrial de México. Un análisis más formal, aunque no paramétrico, se presenta en el resto del documento.

#### **CICLOS ECONÓMICOS CLÁSICOS: ASPECTOS CONCEPTUALES**

El objetivo de esta sección es presentar los conceptos más importantes relacionados con el enfoque de los ciclos económicos clásicos, así como exponer la metodología que se emplea para fechar los puntos de giro y, consecuentemente, los regímenes del ciclo. Esto permitirá caracterizar cada uno de los regímenes y detectar la presencia de asimetrías. Asimismo, la definición de los regímenes de los ciclos de las distintas actividades productivas permitirá medir en qué medida tales regímenes se hallan sincronizados; en la última parte de esta sección se describe la metodología para hacerlo.

#### **Conceptos y metodología**

En la literatura se han empleado distintos métodos para determinar puntos de giro del ciclo.<sup>10</sup> En este documento se emplea la metodología propuesta

---

<sup>10</sup> Tales métodos varían desde simples “reglas de dedo” de cambio de régimen después de n meses consecutivos hasta sofisticados modelos no lineales. Véase Boldin (1994) para un análisis comparativo de los distintos enfoques y Potter (1999) para una revisión de la literatura sobre modelos no lineales.

por Artis, Kontolemis y Osborn (1997, AKO de aquí en adelante), la cual es una versión simplificada de la de Bry y Boschan (1971). Los últimos autores diseñaron un procedimiento computacional univariado que simula adecuadamente el proceso de decisión de la National Bureau of Economic Research (NBER) para fechar puntos de giro del ciclo estadounidense. La principal ventaja de la metodología AKO es que genera puntos de giro muy parecidos a los de la NBER y está basada exclusivamente en un análisis univariado mientras que el procedimiento de la NBER se basa en el análisis de distintas variables de acuerdo a diferentes metodologías.<sup>11</sup>

La metodología AKO utiliza un enfoque de ciclos económicos clásicos en el que los períodos de expansión y contracción se determinan en el nivel de actividad productiva.<sup>12</sup> Como Mejía-Reyes (2003a) argumenta, es conveniente utilizar este enfoque debido a tres razones principales. Primero, posterior a la publicación del artículo de Nelson y Plosser (1982) se ha reportado evidencia creciente acerca de la existencia de tendencias estocásticas en las variables macroeconómicas, lo que implica que la propiedad de reversión a la media no se cumple, lo cual pone serias dudas sobre la validez de los métodos para eliminar la tendencia de las series. Segundo, se ha demostrado que diferentes métodos de eliminación de tendencia pueden generar distintas cronologías del ciclo económico (Canova, 1998), y que los métodos más comúnmente usados pueden inducir ciclos económicos espurios (King y Rebelo, 1993; Osborn, 1995). Tercero, la metodología alternativa de análisis basada en los *ciclos de crecimiento* implica que éstos son más simétricos en duración y amplitud que los ciclos clásicos, lo cual puede resultar inapropiado en casos de profundas recesiones económicas como las ocurridas en México. Así pues, las etapas del ciclo se infieren fundamentalmente del nivel de actividad económica.

<sup>11</sup> La NBER es una organización con una larga tradición en el análisis de los ciclos económicos de Estados Unidos. Véase Moore y Zarnowitz (1986) y Boldin (1994) para una breve descripción del proceso de decisión para fechar puntos de giro que sigue esta organización, y AKO para un análisis de la metodología de Bry y Boschan (1971).

<sup>12</sup> Este enfoque contrasta con el enfoque alternativo de los ciclos del crecimiento en el que los períodos de expansión y contracción se representan como movimientos cíclicos en torno a la tendencia. Véase Kydland y Prescott (1990) para un análisis del enfoque más comúnmente usado.

Siguiendo a Boldin (1994) y a otros, podemos clasificar los puntos de giro del ciclo en *cimas* –el período inmediatamente precedente a una declinación en la actividad económica real o *recesión*– y *valles* –el período inmediato anterior a un repunte en la actividad económica o *expansión*–. El *periodo o duración* del ciclo es la longitud de tiempo requerida para completar un ciclo completo y puede medirse por el tiempo transcurrido entre dos cimas o dos valles sucesivos. Es importante enfatizar que se considera a una declinación como una recesión solamente cuando una cima identificada la precede; análogamente, un repunte se considera como una expansión sólo cuando es precedida por un valle. En cualquier otro caso, se hablará simplemente de caídas o declinaciones y alzas o repuntes de la actividad económica, respectivamente.

La metodología empleada en este documento puede resumirse en las siguientes etapas.<sup>13</sup> En la etapa uno, se identifican y reemplazan los valores extremos con el objeto de que éstos no influyan en un procedimiento que pretende definir los movimientos regulares a la alza y a la baja de la serie.<sup>14</sup> En la etapa dos, los valores originales son suavizados aplicando una media móvil centrada de siete períodos para reducir la importancia de las fluctuaciones erráticas de corto plazo. Los puntos de giro son tentativamente identificados en esta serie suavizada mediante la identificación de los puntos más altos (cimas) o más bajos (valles) con respecto a los valores de doce períodos a cada lado del valor en cuestión. Se requiere de la alternancia de las cimas y de los valles. En la etapa tres, se identifican puntos de giro tentativos en la serie original (corregida por valores extremos) de acuerdo a las mismas reglas de la etapa previa, con el requerimiento adicional de que la amplitud de fase sea al menos de una vez el error estándar de los cambios mensuales del logaritmo de la serie y que la duración del ciclo sea al

<sup>13</sup> Véase Artis *et al.* (1997, Appendix C) para detalles adicionales y Mejía-Reyes (2003a, Apéndice 2.1) para una versión anual del mismo enfoque.

<sup>14</sup> Un valor extremo se define como aquel cuyo cambio (en logaritmos) comparado con los valores de los dos períodos adyacentes es mayor a 3.5 errores estándar de la diferencia de la serie (en logaritmos); los valores extremos son sustituidos por el promedio aritmético de las dos observaciones adyacentes correspondientes.

menos de 15 meses. Finalmente, se comparan los dos conjuntos de puntos de giro identificados. Cuando hay una estrecha correspondencia entre los dos conjuntos de puntos de giro (y solamente en este caso) se confirma la existencia de un punto de giro y se fecha como el punto de giro identificado en la serie no suavizada (original).

Una vez definidos los regímenes del ciclo (expansión y recesión), se obtienen los estadísticos correspondientes para analizar la existencia de asimetrías en la media, la volatilidad y la duración. Esta metodología se aplica a cada una de las series analizadas, lo cual nos permite estudiar las asimetrías del *ciclo económico* y de los *ciclos específicos* de las diferentes actividades productivas.<sup>15</sup>

### Sincronización de los regímenes del ciclo económico

La sincronización entre los regímenes de los ciclos específicos de las distintas actividades productivas se analiza siguiendo la propuesta de Artis, Kontolemis y Osborn (1997). De acuerdo a esta metodología, se adopta un enfoque no paramétrico que ignora la magnitud de los cambios en los valores de las variables y considera solamente la dirección de los movimientos subyacentes derivados de las cronologías del ciclo definidas a partir de la metodología expuesta en la sección previa. Es decir, se analiza en qué grado los regímenes de dos actividades productivas particulares ocurren simultáneamente.

En concreto, las cronologías de los ciclos económicos clásicos se utilizan para crear una variable binaria para cada serie, denotando los períodos de expansión con cero y los de recesión con uno. Para cualquier par de actividades productivas (actividad i, actividad j) dentro del período muestral, obtenemos una tabla de contingencia de orden 2x2 en la que se registran las frecuencias expansión-recesión. Las distintas combinaciones posibles y la notación correspondiente aparecen en el cuadro 2.

<sup>15</sup> Los *ciclos económicos* se refieren a las fluctuaciones de la actividad económica general que surgen de la interrelación entre las fluctuaciones de diversos aspectos de la misma actividad económica, a las cuales se les denomina *ciclos específicos* (véase Estey, 1960, p. 23).

CUADRO 2

		Actividad j		
		Expansión	Recesión	Subtotal
Actividad i	Expansión	$n_{00}$	$n_{01}$	$n_{0\cdot}$
	Recesión	$n_{10}$	$n_{11}$	$n_{1\cdot}$
	Subtotal	$n_{\cdot 0}$	$n_{\cdot 1}$	N

El grado de sincronización entre los regímenes del ciclo definidos a través de las variables binarias se estima a través del siguiente coeficiente de contingencia de Pearson corregido,<sup>16</sup>  $CC_{corr}$ ,

$$CC_{corr} = \sqrt{\frac{\hat{\chi}^2}{N + \hat{\chi}^2}} \cdot \frac{100}{\sqrt{0.5}} \quad [1]$$

donde

$$\hat{\chi}^2 = \sum_{i=0}^1 \sum_{j=0}^1 \frac{[n_{ij} - n_i n_j / N]^2}{n_i n_j / N} \quad [2]$$

donde  $n_{ij}$ , para  $i, j = \{0,1\}$ , representa el número de períodos en los que ambas actividades están en expansión, recesión, recesión y expansión, o expansión y recesión, y N es el número total de observaciones. La interpretación del coeficiente de contingencia corregido como medida de correlación es bastante intuitiva. Si las dos variables binarias que definen los regímenes del ciclo son independientes y  $n_{ij} = n_i n_j$ , entonces  $CC_{corr}$  es igual a cero. Con dependencia completa, esto es con  $n_{ij} = n_i = n_j$ , se puede mostrar que

<sup>16</sup> Artis, Kontolemis y Osborn (1997) encuentran que la independencia de los ciclos económicos clásicos es fuertemente rechazada en favor de la hipótesis alternativa de asociación para casi todos los pares de países que analizan. Más aún, argumentan que el coeficiente de contingencia de Pearson está relacionado con el coeficiente de correlación convencional para datos continuos, pero que para una tabla de contingencia de dimensión finita sufre la desventaja de que el valor máximo obtenible está determinado por la dimensión de la tabla (véase Kendall y Stuart, 1973, p. 577). Así, el valor máximo obtenible para el coeficiente convencional de Pearson para una tabla de contingencia de orden 2x2 es  $\sqrt{0.5}$ . Por esta razón, ellos usan esta versión corregida del coeficiente.

$CC_{corr} = 100$ . De acuerdo al tema analizado, independencia implica que no hay correlación contemporánea entre los regímenes del ciclo económico (expansión/recesión) para las dos actividades. En el otro extremo, dependencia completa indica que las dos actividades productivas están en el mismo régimen en cada período de tiempo y que por tanto tienen idénticos puntos de giro (véanse Artis, Kontolemis y Osborn, 1997; Mejía-Reyes, 2003a, para detalles adicionales).

### CICLOS ECONÓMICOS CLÁSICOS EN MÉXICO: PUNTOS DE GIRO Y ASIMETRÍAS

Los resultados de la aplicación arriba descrita se presentan en el cuadro 3 y en las gráficas 1 a 16, en tanto que en el cuadro 4 se presentan las características de los regímenes de los ciclos específicos. En el cuadro 3 aparecen los puntos de giro para los ciclos de cada una de las actividades productivas, así como para el índice coincidente y la producción de Estados Unidos. En las gráficas 2 a la 15 aparecen los logaritmos tanto de las series originales como de las series suavizadas. Se muestran también las fechas de los puntos de giro de la serie en cuestión, así como los episodios de recesión (sombreados) y de expansión del ciclo económico de la economía mexicana, determinados de acuerdo al IC. Para tener un punto de referencia gráfico con respecto a la sincronización internacional de los regímenes de los ciclos específicos, se muestran los episodios de recesión (entre líneas verticales) del ciclo económico de la economía de Estados Unidos. Así, mediante esta representación se pueden comparar los regímenes de los ciclos económicos de tres series.<sup>17</sup> En la gráfica 1, por su parte, se presentan solamente las fechas de los puntos de giro del IC y los regímenes de los ciclos de la economía estadounidense. Análogamente, en la gráfica 15 aparecen los puntos de giro de la economía norteamericana y los regímenes de la economía mexicana obtenidos a partir del IC.

<sup>17</sup> Es importante hacer notar que no fue necesario corregir las series por la existencia de valores extremos.

**CUADRO 3**  
**Cronología de los ciclos económicos clásicos, 1975-2002**

IC	TOTAL	MIN	CON	EG.A	MAN	MAN1	MAN2	MAN3	MAN4	MAN5	MAN6	MAN7	MAN8	MAN9	PLUS
Valle															1975/03
Pico	1976/05	1976/04													1975/12
Valle	1977/01	1977/02													1976/08
Pico															1977/01
Valle															1977/02
Pico	1982/05	1981/09	1982/12	1981/09	1982/09	1981/09	1982/04	1981/10	1982/02	1980/12	1981/12	1982/07	1982/08	1981/08	1981/07
Valle	1983/05	1983/08			1983/05	1983/02	1983/11	1983/09	1983/11	1984/01	1983/03	1983/06	1983/07	1982/12	1983/05
Pico	1985/09	1985/07			1985/02		1985/07	1986/04	1984/09	1985/07	1985/04	1985/06	1985/07	1984/07	1985/07
Valle	1986/10	1986/12	1986/02	1986/07		1986/12	1986/12	1987/01	1986/07	1986/01	1987/01	1986/11	1986/07	1986/12	1986/11
Pico					1987/10				1987/11						1987/11
Valle					1988/07				1988/07						1988/07
Pico	1992/10								1991/10	1992/03	1992/11	1990/03	1993/02	1990/10	1992/06
Valle	1993/11								1993/10	1993/12	1991/01	1993/11	1991/12	1993/06	1990/11
Pico															1991/03
Valle															
Pico	1994/11	1994/06			1994/06		1994/11	1994/12		1994/04	1994/06	1995/01	1995/01		1993/01
Valle	1995/07	1995/07			1995/07		1995/06	1995/08	1995/04	1995/06	1995/08	1995/10	1995/05		1994/12
Pico					1998/03					1998/07					1995/06
Valle					1999/05					1999/05					1995/02
Pico	2000/10	2000/09	2000/08	2000/05					2000/07		2000/06	2000/11	2000/04	2000/06	2000/10
Valle					2001/05						2002/01		2001/05		2001/12

CUADRO 4

*Características de los ciclos económicos clásico, 1975-2002*

	Expansión				Recesión				Duración del ciclo (meses)
	Cambio mensual (promedio)	Cambio total	Varianza	Duración (meses)	Cambio mensual (promedio)	Cambio total	Varianza	Duración (meses)	
IC	0.574	27.036	0.688	38	-1.217	-12.959	1.341	14	52
TOTAL	0.577	34.621	1.588	47	-0.743	-10.788	1.09	17	64
MIN	0.005	64.138	0.001	81	-0.436	-10.598	9.178	26	107
CON	0.829	41.075	8.514	37	-1.718	-20.037	6.722	13	50
EGA	0.447	105.500	3.592	159	-1.318	-5.500	3.609	5	164
MAN	0.544	42.594	2.208	61	-0.764	-11.936	1.442	19	80
MAN1	0.382	34.805	4.639	72	-0.702	-7.418	4.968	11	83
MAN2	0.621	39.618	10.136	50	-0.714	-20.240	14.024	31	81
MAN3I	1.045	32.113	76.187	35	-1.561	-20.040	30.267	15	50
MAN4	0.994	46.010	28.895	41	-1.664	-19.368	26.162	13	54
MAN5	0.698	26.544	4.259	31	-0.513	-6.846	2.262	15	46
MAN6	0.696	28.474	5.127	34	-1.634	-13.231	6.633	12	46
MAN7	0.872	41.949	13.402	37	-1.489	-17.907	14.362	17	54
MAN8	1.057	57.995	7.448	45	-1.618	-19.947	7.627	16	61
MAN9	1.289	50.765	54.24	30	-3.128	-25.766	120.449	11	41
Promedio	0.456	63.327	3.579	84	-1.059	-12.018	5.238	16	100
PIUS	0.418	30.558	0.279	61	-0.366	-6.567	0.553	19	80

El cambio total es el cambio porcentual de pico a valle o de valle a pico. Los rubros están dados en promedio. La última columna en la que se registra el promedio, se refiere solamente a las actividades productivas de México.

En la última columna del cuadro 3 se aprecia que los resultados para el caso de Estados Unidos son consistentes con los reportados por Artis *et al.* (1997), lo cual valida en cierta forma la aplicación de esta metodología para analizar la naturaleza de los ciclos clásicos en el caso de México.<sup>18</sup>

Así pues, la observación de los resultados y de las gráficas permite obtener algunas conclusiones inmediatas. Primero, se observa que las series mues-

<sup>18</sup> De hecho, nuestros resultados difieren solamente con respecto al pico de junio de 1979 que Artis *et al.* (1997) fechan en marzo de 1980. Por lo demás, en este documento se actualiza el trabajo de los citados actores.

tran una tendencia que indica la existencia de crecimiento a largo plazo,<sup>19</sup> aunque con altibajos claramente observables en el nivel mismo de la serie –excepto en el caso de la EGA que sólo exhibe un episodio de recesión–. Segundo, la recesión vinculada a la crisis de la deuda externa a inicios de la década de los años ochenta parece ser el único episodio común en la economía mexicana, e incluso con la economía estadounidense. Los otros dos episodios de recesión profunda de la economía mexicana –1995 y 2001– no fueron generales en sentido estricto, pues algunas actividades (MIN y MAN<sup>7</sup>) tuvieron declinaciones que, de acuerdo a nuestra metodología, no podrían clasificarse como recesiones, en tanto que EGA no experimentó declinación alguna. Tercero, la generación de Electricidad, Gas y Agua sigue una dinámica independiente de la del resto de las variables analizadas. Cuarto, solamente existe sincronización de los regímenes del ciclo de Estados Unidos y de México en dos casos: la recesión a principios de los años ochenta y la de principios de esta década; evidentemente, también coinciden algunos años de crecimiento, pero en general se puede decir que hay independencia de los ciclos de ambas economías. Más adelante se abordará este tema con mayor profundidad.

Las características de los ciclos específicos se presentan en el cuadro 4. Con la información ahí contenida se puede saber si los ciclos específicos de México muestran los tipos de asimetrías que se han documentado en la literatura. Los regímenes de los ciclos se caracterizan de acuerdo a la tasa de crecimiento mensual promedio, el cambio total porcentual de pico a valle o de valle a pico, la varianza como medida de volatilidad y la duración en meses.

Así pues, de acuerdo a los datos de la tasa de crecimiento mensual promedio, excepto la Producción de Sustancias Químicas, Derivados del Petróleo y Productos de Caucho y Plástico, todas las variables de la economía mexicana muestran asimetría en la media en el sentido de que crecen menos en las expansiones de lo que caen en las recesiones. Es interesante hacer notar que este tipo de asimetrías se manifiesta a pesar de que la economía tiende a crecer en el transcurso del tiempo, tal como se aprecia en las medidas del

<sup>19</sup> Aunque, como se indicó más arriba, esta tendencia es en general de naturaleza estocástica.

cambio total de un punto de giro al otro: en todos los casos se aprecia que el aumento promedio (a través de los distintos regímenes y no de los meses) de un valle a un pico supera a las caídas promedio de un pico a un valle.

Por otro lado, vale la pena hacer notar que nuestros resultados difieren de los reportados por Artis *et al.* (1997) para el caso de Estados Unidos: ellos encuentran asimetría en la media, probablemente, en virtud de que su período de análisis llega hasta 1994 y no incluye una buena parte de la expansión de los años noventa, lo cual puede reducir la tasa de crecimiento promedio de las expansiones.

A su vez, en doce casos se encuentra evidencia de asimetría en varianza en el sentido de que las recesiones son más volátiles que las expansiones, tal como se ha documentado en otros trabajos. Solamente la Construcción y las actividades MAN3, MAN4 y MAN5 de la manufactura muestran asimetría en sentido inverso. Nótese también que en los primeros dos de estos casos, la varianza en ambos regímenes es de las más elevadas. Los regímenes de la producción manufacturera en su conjunto muestran volatilidad muy parecida, aunque la de las expansiones es ligeramente mayor.

La asimetría en duración es del tipo documentado previamente: las expansiones duran más que las recesiones para todas las actividades productivas. En promedio, las expansiones duran 84 meses y las recesiones solamente 16. En su conjunto, el ciclo tiene una duración de un poco más de ocho años. Destacan los números de la generación de Electricidad, Gas y Agua dentro de todos, ya que sus expansiones tienen una duración de 159 meses y sus recesiones (una solamente) de cinco meses. Estos valores tan extremos afectan la duración promedio, lo cual se evidencia cuando se comparan estos valores con los de Estados Unidos: aunque hay similitud en la duración de las recesiones, los valores para las expansiones son muy distintos. La duración promedio en México es de 84 meses y en Estados Unidos de 61. Sin embargo, además de EGA, solamente la duración de MIN y MAN1 son mayores a las de este último.

En resumen, excepto para la volatilidad, se ha encontrado evidencia de características asimétricas en media y en duración para las actividades industriales de México y de Estados Unidos, lo cual hasta la fecha no se

había documentado a este nivel de desagregación y para el período analizado en este estudio.<sup>20</sup>

### CICLOS ECONÓMICOS CLÁSICOS EN MÉXICO: SINCRONIZACIÓN ENTRE REGÍMENES

En esta sección se presenta la evidencia relacionada con la sincronización de los regímenes de los ciclos específicos de las distintas actividades productivas con base en la metodología expuesta en la sección tres. Para complementar el análisis se estudian los co-movimientos entre las tasas de crecimiento anualizadas de las mismas variables, lo cual es más consistente con el enfoque tradicional de análisis de los ciclos económicos.<sup>21</sup>

En la parte superior del cuadro 5 se presentan los coeficientes de correlación entre las tasas de crecimiento, las cuales nos dan una idea preliminar del grado de asociación entre las actividades productivas. Para clasificar la intensidad del grado de asociación entre las variables definimos arbitrariamente una asociación como baja, moderada y alta cuando los coeficientes de correlación muestrales se encuentran por debajo de 40, entre 41 y 60 y por encima de 60, respectivamente. Con base en esto, se aprecia una asociación alta entre las variaciones del índice coincidente y el total industrial, así como con dos de sus componentes, la construcción y la producción manufacturera. Asimismo, se aprecia una elevada correlación con cinco de nueve actividades manufactureras. Es importante notar que la asociación de este indicador global con la producción industrial estadounidense es baja (29.2). Se aprecia también que la Minería y la generación de Electricidad, Gas y Agua tiene como máximo una asociación moderada con los indicadores globales IC y total industrial (TOTAL).

<sup>20</sup> Estos resultados son consistentes con las ideas de Burns y Mitchell (1946) y con los resultados pioneros de Padilla-Aragón (1967). Asimismo, son acordes con los resultados presentados para datos agregados por Mejía-Reyes (1999).

<sup>21</sup> Véase Kydland y Prescott (1990) para el trabajo seminal sobre el tema y Mejía-Reyes (2003b) para una aplicación al caso de México.

**CUADRO 5**  
**Correlación entre los regímenes del ciclo y entre las tasas de crecimiento, 1975-2002**  
(Coeficientes de correlación muestral y de contingencia de Pearson corregido)

	IC	TOTAL	CON	MIN	EG.A	MAN	MAN1	MAN2	MAN3	MAN4	MAN5	MAN6	MAN7	MAN8	MAN9	MUS
IC	—	87.1	80.5	35.6	45.4	83.8	49.5	61.1	49.0	63.9	73.5	72.1	41.5	78.6	55.5	29.2
TOTAL	80.1	—	90.3	40.6	33.3	97.4	60.0	74.5	56.1	61.2	73.3	82.7	58.5	93.3	61.5	36.4
MIN	35.7	43.4	16.4	—	26.9	33.1	20.8	32.2	17.6	20.0	38.5	28.3	20.1	26.8	20.1	-5.2
CON	47.9	76.4	—	38.5	30.7	79.9	44.5	58.6	44.3	55.1	54.8	82.7	45.8	77.6	55.8	23.9
EGA	32.1	29.0	30.1	6.9	—	27.3	27.4	15.2	20.9	28.3	42.2	24.4	16.8	20.1	12.9	2.6
MAN	79.2	91.5	63.5	56.6	31.1	—	62.7	78.5	59.8	59.0	76.2	77.4	59.8	95.6	61.1	39.4
MAN1	55.4	64.9	46.8	4.3	49.3	68.8	—	32.0	33.8	29.8	46.9	43.0	24.3	50.2	30.1	-0.3
MAN2	72.6	72.8	51.8	49.2	22.5	78.9	46.7	—	47.9	42.8	60.6	51.9	37.0	74.2	40.4	28.2
MAN3	64.4	62.3	62.9	34.5	23.6	53.3	41.4	59.1	—	29.2	43.3	50.8	31.5	52.5	30.3	21.8
MAN4	73.2	68.5	58.6	26.3	24.7	63.1	24.5	62.0	40.3	—	44.7	53.2	26.7	51.1	47.1	22.9
MAN5	79.2	67.6	54.4	29.3	24.3	74.9	50.7	73.5	54.7	58.9	—	59.5	44.3	63.5	43.1	30.4
MAN6	69.1	63.7	74.4	16.3	32.9	58.2	52.1	50.8	63.8	44.5	64.4	—	45.4	71.8	45.8	28.3
MAN7	36.0	51.1	40.2	58.4	11.3	60.7	3.2	51.3	9.5	41.4	41.9	19.8	—	59.5	34.5	62.6
MAN8	86.7	87.1	62.7	32.0	27.1	83.1	54.1	70.8	68.9	64.2	73.8	65.6	45.1	—	57.0	40.7
MAN9	41.0	57.4	52.7	10.1	33.2	44.9	49.8	55.1	49.5	23.1	51.8	40.7	7.1	54.3	—	24.5
PLUS	9.9	23.1	17.1	4.7	15.2	33.1	1.3	7.6	7.9	27.1	30.1	0.3	43.2	18.0	17.5	—

Los valores del bloque superior corresponden a los coeficientes de correlación muestral entre las tasas de crecimiento anualizadas de las variables y los del bloque inferior al coeficiente de contingencia de Pearson corregido entre los regímenes de los ciclos económicos correspondientes.

Por su parte, el total industrial se vincula altamente con la construcción y la producción manufacturera y con siete actividades manufactureras, principalmente con la producción de MAN<sup>8</sup>. Algo similar ocurre con la Producción Manufacturera Total. Los valores que miden la asociación entre las actividades manufactureras reflejan en general asociaciones moderadas (y solamente cuatro casos de asociaciones altas con coeficientes menores a 75). Destaca nuevamente que las actividades manufactureras muestran una asociación baja con la producción industrial de Estados Unidos, excepto en el caso de MAN<sup>7</sup>, donde hay una asociación moderada (62.6).

Los cálculos del coeficiente de contingencia de Pearson corregido se muestran en el bloque inferior del cuadro 5. Los resultados son interesantes y ayudan a comprender mejor la interrelación entre los distintos sectores productivos. Por ejemplo, se aprecia que los regímenes de los ciclos de la economía mexicana y de sus ciclos específicos son esencialmente independientes de los ciclos estadounidenses: los coeficientes son en general pequeños y solamente en un caso el valor del coeficiente indica una asociación moderada (43.2 para MAN<sup>7</sup>). Tal como se ha señalado previamente, las gráficas y los puntos de giro que se presentan en el cuadro 3 sugieren que la recesión de principios de los ochenta y la expansión de la segunda mitad de los noventa, así como la reciente recesión son los únicos episodios comunes entre ambas economías. Es decir, la sincronización de los regímenes de los ciclos ha sido más bien una excepción que una regla.

Estos resultados cuestionarían la validez de la hipótesis de integración de las economías de Norteamérica derivada de la elevada magnitud de los flujos de comercio e inversión que tradicionalmente han existido entre México y Estados Unidos. Esto no contradice en modo alguno la posibilidad de que sean válidas las conclusiones de Cuevas *et al.* (2003) y Torres y Vela (2002) en el sentido de que la economía mexicana se ha integrado de manera creciente a la estadounidense a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Es decir, esta mayor integración es un fenómeno novedoso y queda abierta la duda sobre si esta reciente sincronización será un hecho observado regularmente o sólo la coincidencia de dos episodios comunes. En el fondo de esta afirmación está la pregunta sobre si los choques

externos serán la fuente más importante de las fluctuaciones cíclicas de la economía mexicana o si las fuentes domésticas seguirán dominando sus fluctuaciones, tal como lo ha sugerido Mejía-Reyes (2003b).

Por otra parte, como era de suponerse, las actividades domésticas están sincronizadas en mayor medida con el IC. Excepto la Minería y la Electricidad, Gas y Agua, los regímenes de los ciclos específicos de todas las actividades productivas tienen una relación al menos moderada con los regímenes del ciclo económico de la economía mexicana; en particular, destaca la elevada correlación con los totales industrial y manufacturero y con las actividades MAN5 y MAN8. Por su parte, la correlación entre los regímenes del total industrial es al menos moderado y más frecuentemente alto con los regímenes de los ciclos específicos de las distintas actividades industriales, entre las que destacan el total manufacturero y MAN8. Implicaciones cualitativamente similares pueden obtenerse de los coeficientes de correlación de Pearson corregido para la Construcción y las demás actividades, pero en un grado más débil. Finalmente, los ciclos de EGA son esencialmente independientes de los de la producción industrial: los valores calculados de los coeficientes de Pearson indican una baja asociación y solamente con MAN1 existe una asociación moderada.

Por otro lado, la asociación entre los regímenes de la producción manufacturera es frecuentemente alta y al menos moderada con los regímenes de los ciclos específicos de sus componentes. La interrelación entre las distintas actividades manufactureras es al menos moderada en la mayoría de los casos. Destaca la elevada asociación de MAN8 con cinco de las ocho restantes actividades de la manufactura; con las otras tres existe una asociación moderada. Por el contrario, llama la atención la baja asociación entre MAN7, Industrias Metálicas Básicas, y cuatro actividades manufactureras, en tanto que con las restantes cuatro solamente existe una asociación moderada.

De acuerdo a la literatura existente sobre el tema, la sincronización de los ciclos específicos de distintas actividades productivas está determinada por dos factores: primero, por la ocurrencia de choques comunes a todas las actividades productivas (por ejemplo, choques de demanda) y, segundo, por la ocurrencia de choques a actividades específicas, cuyos efectos pueden

transmitirse a otros sectores. La literatura existente sugiere que en los países en desarrollo gran parte de las fluctuaciones cíclicas domésticas son idiosincráticas o independientes. Si excluimos las correlaciones con los totales industrial y manufacturero y con el IC, observamos que las correlaciones indican en general asociaciones moderadas y que las asociaciones altas se vinculan a valores de los coeficientes más bien cercanos a 60. Es decir, las fluctuaciones de las distintas actividades productivas contienen un importante componente propio y solamente son el producto de choques comunes en contados episodios (a saber, las crisis de 1982, 1994-1995 y 2000). Esta es sin embargo, una conjetaura que pudiera tener su atractivo, pero que requiere de investigación adicional.

## CONCLUSIONES

Este documento ha intentado profundizar en el análisis de las características de los ciclos económicos y específicos de la economía mexicana desde el punto de vista de los ciclos económicos clásicos. En particular, se han estudiado la existencia de asimetría en la media, la varianza y la duración de los regímenes del ciclo y la sincronización entre los mismos regímenes. Para ello, se ha empleado el enfoque de ciclos económicos clásicos propuesto por Artis *et al.* (1997). Nuestros resultados validan algunos de los hallazgos de la literatura sobre el tema, pero desde una perspectiva metodológica distinta. Así, se encuentra evidencia de características asimétricas en las distintas variables analizadas. En particular, se halla que el crecimiento de las actividades industriales durante las expansiones es superado por el decrecimiento durante las recesiones y que las expansiones tienen una duración mayor que las recesiones. Resultados similares a nivel agregado son reportados por Mejía-Reyes (1999, 2003a). Sin embargo, a diferencia de los hallazgos de este autor, no se encuentra evidencia de asimetría en la volatilidad.

Por otro lado, los resultados sugieren que las actividades industriales presentan cierta sincronización solamente en los episodios de crisis generalizada de la economía mexicana, sobre todo en los episodios de 1982, 1995 y 2000, lo cual implica que un componente importante de sus fluctuaciones

responde a choques sectoriales particulares que no se transmiten al resto de las actividades productivas. Ésta es, sin embargo, una afirmación que requiere de un análisis más formal.

Finalmente, los resultados indican que la economía mexicana no ha estado integrada a la economía norteamericana: los coeficientes de correlación de Pearson corregidos muestran una asociación baja en todos los casos, excepto en uno. Así, los hallazgos de otros estudios en el sentido de que las fluctuaciones de los países en desarrollo son esencialmente independientes de las de los países desarrollados se validan en general a nivel de las actividades industriales de México y su relación con el ciclo estadounidense. Sin embargo, el análisis de la cronología de los ciclos deja también establecido que varias ramas de actividad industrial comparten una parte del ciclo estadounidense a partir de 1995, tal como varios estudios lo han sugerido (Torres y Vela, 2002; Cuevas *et al.*, 2003). A pesar de eso, queda la duda de si ambas economías estarán sincronizadas en el futuro, lo cual nos lleva a analizar la capacidad y, sobre todo, la velocidad de respuesta de la economía mexicana ante la inminente expansión estadounidense. Por ahora (el período muestral termina en diciembre de 2002), la economía vecina ha empezado a crecer y no todos los sectores industriales han salido de la recesión que ambos países compartían.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agénor, P.R., C.J. McDermott y E.S. Prasad, "Macroeconomic Fluctuations in Developing Countries: Some Stylized Facts", *The World Bank Economic Review*, vol. 14, núm. 2, 2000, pp. 251-285.
- Alper, C.E., "Business Cycles, Excess Volatility and Capital Flows: Evidence from Mexico and Turkey", *Russian and East European Finance and Trade*, vol. 38, núm. 4, 2002, pp. 22-54.
- Arnaudo, A. y A.D. Jacobo, "Macroeconomic Homeogeneity within Mercosur: An Overview", *Estudios Económicos*, México, El Colegio de México, vol. 12, núm. 1, 1997, pp. 37-51.
- Artis, M.J., Z.G. Kontolemis y D.R. Osborn, "Business Cycles for G7 and European Countries", *The Journal of Business*, vol. 70, núm. 2, 1997, pp. 249-279.

- Banarjee, A., J. Dolado, J. Galbraith y D.H. Hendry, *Co-integration, Error correction and Econometric Analysis of Non-Stationary Data*, Oxford, Oxford University Press, 1993.
- Boldin, M.D., "Dating Turning Points in the Business Cycle", *The Journal of Business*, vol. 67, núm. 1, 1994, pp. 97-131.
- Bry, G. y C. Boschan, *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*, Technical Paper No. 20, (for National Bureau of Economic Research), Nueva York, Columbia University Press, 1971.
- Burns, A.F. y W.C. Mitchel, *Measuring Business cycles*, Studies in Business Cycles, núm. 2, Nueva York, National Bureau of Economic Research, 1946.
- Canova, F., "D detrending and Business Cycles Facts", *Journal of Monetary Economics*, vol. 41, núm. 31998, pp. 475-512.
- Crum, W. L., "Cycles of Rates of Commercial Papers", *Review of Economics y Statistics*, vol. 5, 1923, pp. 17-29.
- Cuevas, A., M. Messmacher y A. Werner, "Sincronización macroeconómica entre México y sus socios comerciales del TLCAN", Banco de México, Documento de Investigación, núm. 2003-1, 2003
- Davidson, R. y J.G. MacKinnon, *Estimation and Inference in Econometrics*, Oxford, Oxford University Press, 1993.
- DeLong, J.B. y L.H. Summers, "Are Business Cycles Symmetrical?", en Gordon, R.J. (ed.), *The American Business Cycle*, Chicago, Chicago University Press, 1986, págs. 166-179.
- Erquizlo, O.A., *Ciclos económicos en México*, Tesis de Doctorado inédita, Facultad de Economía, México, UNAM, 2003.
- Estey, J.A., *Tratado sobre los ciclos económicos*, México, Fondo de Cultura Económica, 1960.
- Iguíniz, J. y G. Aguilar, "Ciclos peruanos, andinos y de Estados Unidos", *Revista Economía*, vol. XX, núms. 39-40, 1998, pp. 165-206.
- Jarque, C.M. y A.K. Bera, "Efficient Tests for Normality, Homoscedasticity and Serial Independence of Regression Residuals", *Economics Letters*, vol. 6, 1980, pp. 255-259.
- Johnson, C.A., "Un modelo de switching para el crecimiento de Chile", Documento de Trabajo Núm. 84, Santiago, Banco Central de Chile, 2001.
- Kendall, M.G. y A. Stuart, *The Advanced Theory of Statistics*, vol. 2, 3a. edición, Londres, Charles Griffin, 1973.
- Keynes, J.M., *The General Theory of Employment, Interest, y Money*, Londres, Macmillan, 1936.

- King, R.G. y S.T. Rebelo, "Low Frequency Filtering and Real Business Cycles", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 17, 1993, pp. 207-231.
- Kydland, F.E. y C.E. J.M. Zarazaga, "Is the Business Cycle of Argentina 'Different?'", *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, cuarto trimestre, 1997, pp. 21-36.
- Kydland, F.E. y E.C. Prescott, "Business Cycles: Real Facts and Monetary Myth", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 14, núm, 2, 1990, pp. 3-18.
- Lucas, R.E., "Understanding Business Cycles", *Carnegie-Rochester Conference Series in Public Policy*, vol. 5, 1977, pp. 7-29.
- Mejía-Reyes, P., *No linealidades y ciclos económicos en América Latina*, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense-Universidad Autónoma del Estado de México, 2003a.
- \_\_\_\_\_, "Regularidades empíricas en los ciclos económicos de México: producción, inversión, inflación y balanza comercial", *Economía Mexicana. Nueva Época*, México, CIDE, vol. XII, núm. 2, 2003b pp. 231-274.
- \_\_\_\_\_, "Asymmetries and Common Cycles in Latin America: Evidence from Markov Switching Models", *Economía Mexicana. Nueva Época*, México, CIDE, vol. IX, núm. 2, 2000, pp. 189-225.
- \_\_\_\_\_, "Classical Business Cycles in Latin America: Turning Points, Asymmetries and International Synchronisation", *Estudios Económicos*, México, El Colegio de México, vol. 14, núm. 2, 1999, pp. 265-297.
- Mejía-Reyes, P., D.R. Osborn y M. Sensier, "Modelling Real Exchange Rate Effects on Output Performance in Latin America", Discussion Paper Series No. 035, Manchester, UK, Centre for Growth and Business Cycles Research, School of Economic Studies, University of Manchester, 2004.
- Mitchell, W.C., *Business cycles: The problems and its setting*, Nueva York, National Bureau of Economic Research, 1927.
- Moore, G.H. y V. Zarnowitz, "The Development and Role of the National Bureau of Economic Research's Business Cycle Chronologies", en R.J. Gordon (ed.), *The American Business Cycle*, Chicago, Chicago University Press, 1986, pp. 735-779.
- Mora, J.J., "No linealidades y asimetrías en el PIB colombiano", *Estudios Económicos*, México, El Colegio de México, vol. 12, núm. 2, 1997, pp. 183 -195.
- Neftci, S.N., "Are Economic Time Series Asymmetric over the Business Cycle?", *Journal of Political Economy*, vol. 92, 1984, pp. 307-328.

- Nelson, C.R. y C.I. Plosser, "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications", *Journal of Monetary Economics*, vol. 10, núm. 9, 1982, pp. 139-162.
- Noriega, A., "Sector-level Disaggregate Stochastic Trends in Mexico's Real Output", *Economía Mexicana. Nueva Época*, México, CIDE, vol. XIII, núm. 1, 2004, pp. 29-42.
- Oliveira-Santos A., "Are Mexican Business Cycles Asymmetrical?", Working Paper WP/02/150, Washington, International Monetary Fund, 2002.
- Osborn, D.R., "Moving Average Detrending and the Analysis of Business Cycles", *Oxford Bulletin of Economics y Statistics*, vol. 57, 1995, pp. 547-558.
- Padilla-Aragón, E., *Ciclos económicos y política de estabilización*, México, Siglo XXI, 1967.
- Potter, S.M., "Nonlinear Time Series Modelling: an Introduction", *Journal of Economic Surveys*, vol. 13, núm. 5, 1999, pp. 505-528.
- Salvatore, D., *Statistics and Econometrics*, Nueva York, McGraw-Hill, 1982.
- Sichel, D.E., "Business-cycles Asymmetry-A Deeper Look", *Economic Inquiry*, vol. 31, núm. 2, 1993, pp. 224-236.
- Torres, A., "Estabilidad en variables nominales y el ciclo económico: el caso de México", *Gaceta de Economía*, México, ITAM, núm. 7 (número especial), 2002, pp. 61-114.
- Torres, A. y O. Vela, "Integración comercial y sincronización entre los ciclos económicos de México y los Estados Unidos", Documento de Investigación, núm. 2002-06, Banco de México, 2002.

**APÉNDICE**

TOTAL	Total industrial
MIN	Minería
CON	Construcción
EGA	Electricidad, Gas y Agua
MAN	Industria Manufacturera
MAN1	Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco
MAN2	Textiles, Prendas de Vestir e Industria del Cuero
MAN3	Industria de la Madera y Productos de Madera
MAN4	Papel, Productos de Papel, Imprenta y Editoriales
MAN5	Sustancias Químicas, Derivados del Petróleo, Productos de Caucho y Plástico
MAN6	Productos de Minerales no Metálicos, Excepto Derivados del Petróleo y Carbón
MAN7	Industrias Metálicas Básicas
MAN8	Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo
MAN9	Otras Industrias Manufactureras
IC	Índice coincidente
PIUS	Producción Industrial de Estados Unidos