

**Banco de México**  
**Documentos de Investigación**

**Banco de México**  
**Working Papers**

**N° 2008-14**

**Hechos Estilizados del Ciclo Económico en México**

**Gabriel Cuadra**  
Banco de México

Diciembre 2008

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively the responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

## Hechos Estilizados del Ciclo Económico en México\*

Gabriel Cuadra<sup>†</sup>  
Banco de México

### Resumen

En este trabajo se presenta una descripción de los principales hechos estilizados del ciclo económico en México. El propósito es tener un marco de referencia cuantitativo para evaluar modelos dinámicos de equilibrio general que busquen explicar el ciclo en México. Para describir las propiedades del ciclo económico se siguió la metodología de Kydland y Prescott. Se documentó la volatilidad de diferentes variables macroeconómicas, así como su correlación con el PIB. Con el propósito de analizar posibles cambios en las propiedades del ciclo económico mexicano, el periodo de análisis se dividió en dos sub-periodos, 1980-1998 y 1999-2006. El primero se caracteriza por una alta inestabilidad económica y el segundo incluye al ciclo económico completo más reciente y se distingue por una mayor estabilidad macroeconómica.

**Palabras Clave:** Economía Mexicana, Ciclos Económicos.

### Abstract

This paper provides a description of some of the empirical regularities for the Mexican business cycle. The purpose is to have a benchmark for assessing dynamic stochastic general equilibrium models for the Mexican case. We follow the Kydland and Prescott methodology to describe the cyclical properties of the Mexican business cycle. We describe the volatility of several macroeconomic variables as well as their correlation with GDP. We use two filters to remove trends from the data: Hodrick-Prescott filter and Baxter-King filter. The idea is to check the robustness of the results. Qualitatively the findings are similar across both filtering methods. In order to analyze changes in the properties of the Mexican business cycle, the whole period of analysis is divided into two sub-periods, 1980- 1995 and 1996-2006. The first sub-period is marked by high economic instability and the second and most recent sub-period is marked by a significant decrease in the volatility of all variables.

**Keywords:** Mexican Economy, Business Cycles.

**JEL Classification:** E30.

---

\*Se agradecen los comentarios de Arturo Antón, Daniel Chiquiar, Alejandro Díaz de León y los participantes en el Seminario de Investigación del Banco de México.

<sup>†</sup> Dirección General de Investigación Económica. Email: gcuadra@banxico.org.mx

# 1. Introducción

En este trabajo se documentan los principales hechos estilizados del ciclo económico en México en los últimos veintisiete años, de 1980 hasta el 2006. El propósito del artículo es presentar un marco de referencia cuantitativo que permita evaluar modelos dinámicos de equilibrio general desarrollados para el caso de México. En este sentido, el enfoque de la teoría moderna de los ciclos económicos, desarrollado a partir de la escuela de los ciclos reales (RBC), consiste en evaluar diferentes supuestos sobre las fuentes y mecanismos de propagación de las fluctuaciones económicas, comparando qué tan bien los modelos son capaces de replicar las propiedades cíclicas de las economías. Por consiguiente, antes de desarrollar modelos económicos el primer paso consiste en describir las características del ciclo económico, utilizando para ello un método sistemático.

Kydland y Prescott (1990) desarrollaron una metodología que se ha convertido en el procedimiento habitual para describir las regularidades empíricas del ciclo económico que los modelos macroeconómicos tratan de replicar. Siguiendo a Lucas (1977), estos autores definen el componente cíclico de una variable como su desviación con respecto a su tendencia, la cual es definida como aquella que resulta de la aplicación del filtro Hodrick-Prescott (filtro H-P).

Kydland y Prescott sugieren analizar el componente cíclico de cada variable, poniendo énfasis en las siguientes características: i) volatilidad, medida como la desviación estándar y ii) la dirección de comovimiento entre el componente cíclico de cada una de las variables y el componente cíclico del PIB, medida a través del coeficiente de correlación. Cabe destacar que esta metodología no pretende establecer relaciones de causa y efecto entre las variables, sino reportar su comportamiento cíclico desde una perspectiva “ateórica”.

Después del trabajo de Kydland y Prescott (1990), donde estos autores describen los hechos estilizados del ciclo económico en los Estados Unidos, diferentes autores han aplicado la misma

metodología para documentar las regularidades empíricas del ciclo económico en diferentes países. En el caso particular de las economías de América Latina, la metodología ha sido aplicada en los siguientes países: Argentina por Kydland y Zarazaga (1997), Chile por Belaisch y Soto (1998) y por Restrepo y Soto (2006), Colombia por Restrepo y Reyes (2000), México por Torres (2000), Perú por Castillo, Montoro y Tuesta (2006) y Venezuela por Saenz (2004).

En el artículo de Torres (2000), se analizaron datos trimestrales para el periodo de 1980 a 1997 y el componente cíclico de las variables se calculó con el filtro H-P. A diferencia del trabajo de Torres, en este artículo se usaron datos trimestrales desde 1980 hasta el 2006, lo cual permite abarcar un ciclo económico adicional. Aunado a lo anterior, además del filtro H-P se utilizó la técnica de Baxter-King para calcular el componente cíclico de las variables con el propósito de analizar qué tan robustos son los resultados cuando se emplean diferentes métodos de filtrado. Por otra parte, se analiza una mayor cantidad de variables económicas, se han incluido series tales como stock de capital, tasa de desempleo, horas totales trabajadas y personal ocupado en la industria manufacturera, términos de intercambio, riesgo país, consumo privado de bienes duraderos y consumo privado de bienes no duraderos y servicios, entre otras variables. Finalmente, el periodo de estudio se dividió en dos sub-periodos, 1980-1998 y 1999-2006. El periodo más reciente incluye el último ciclo económico completo que ha registrado la economía mexicana y, en relación con el primer periodo, se distingue por una mayor estabilidad macroeconómica.

Algunos de los principales resultados del trabajo se resumen a continuación:

- El consumo privado total, el consumo privado de bienes duraderos y el consumo privado de bienes no duraderos y servicios son fuertemente procíclicos.
- El consumo privado total ha sido más volátil que el producto. Sin embargo, en el periodo 1999-2006 presentó una volatilidad similar a la del PIB real.

- El consumo privado de bienes no duraderos y servicios ha sido igual de volátil que el PIB. No obstante, durante el periodo 1999-2006 registró una volatilidad menor que la del producto.
- El consumo público es procíclico y su correlación positiva con el producto se ha mantenido a lo largo del tiempo.
- La inversión total y la formación bruta de capital son fuertemente procíclicas y más volátiles que la producción de bienes y servicios.
- Las importaciones son altamente procíclicas mientras que las exportaciones han mostrado un patrón contracíclico. Sin embargo, en el periodo 1999-2006 las ventas externas registraron un comportamiento procíclico.
- El acervo de capital fluctúa suavemente a lo largo del ciclo, es procíclico y sigue al producto.
- Las horas trabajadas totales y el personal ocupado en la industria manufacturera son variables procíclicas con una volatilidad menor que la del PIB manufacturero.
- La tasa de inflación ha mostrado un patrón contracíclico. Valores pequeños del producto han estado precedidos por valores elevados en la inflación.
- El periodo 1999-2006 presentó un elevado grado de sincronización entre los ciclos económicos de México y de los Estados Unidos.
- Depreciaciones tanto en el tipo de cambio nominal como en el tipo de cambio real han estado asociadas con periodos recesivos. No obstante, la contraciclicidad del tipo de cambio ha disminuido con el tiempo.
- Los términos de intercambio han estado correlacionados positivamente con el PIB. El grado de prociclicidad parece haberse incrementado en los últimos años.

En la sección 2 se describe el ciclo económico en México y se reporta el comportamiento cíclico de los componentes de demanda del PIB, de los factores de la producción, de variables nominales como la tasa de inflación y agregados monetarios, así como los aspectos internacionales del ciclo. El análisis se realizó con el filtro B-K y se reportan los resultados para el periodo 1980-2006, así como para los sub-periodos 1980-1998 y 1999-2006. En la sección 3 se presentan las conclusiones. Por último, en el apéndice se reportan los resultados obtenidos con el filtro H-P, las fuentes de los datos y una descripción del filtro B-K.

## **2. Características del Ciclo Económico en México**

En esta sección se documentan las principales regularidades empíricas que han caracterizado al ciclo económico en México, desde 1980 hasta el 2006. Se analizaron los patrones cíclicos de una amplia gama de variables macroeconómicas. Se utilizaron datos trimestrales obtenidos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y del Banco de México (BANXICO), disponibles en la mayoría de los casos desde 1980. En el apéndice C se describen los datos utilizados en el análisis.

Después de ajustar las series por estacionalidad se calculó el logaritmo natural de la mayoría de las series desestacionalizadas. Posteriormente, se calculó el componente cíclico de cada una de las series aplicando el filtro Baxter-King (B-K). Cabe destacar que, el filtro B-K es un filtro de pasas de banda que permite extraer aquellas frecuencias que interesan analizar, por lo cual es un filtro apropiado para estudiar las frecuencias asociadas con el ciclo económico. En este sentido, Baxter y King consideran la definición del ciclo económico propuesta por Burns y Mitchell (1946). De acuerdo con la cual, un ciclo económico corresponde a los componentes con una periodicidad entre 6 y 32 trimestres. Es decir, el filtro B-K permite eliminar tanto las frecuencias altas como las bajas y

mantener solamente los componentes con fluctuaciones entre seis y treinta y dos trimestres. En el apéndice D se describe el filtro Baxter-King.

Aunado a lo anterior, también se aplicó el filtro Hodrick-Prescott (H-P) para analizar el comportamiento cíclico de las variables. Cabe destacar que, el filtro H-P a diferencia del filtro B-K solamente elimina el componente de tendencia de las series y no los componentes de alta frecuencia. Sin embargo, con la finalidad de analizar que tan robustos son los resultados y considerando que el filtro H-P es usado en la literatura de los ciclos económicos reales, también se presentan los resultados obtenidos con este filtro. Cabe mencionar que, al analizar el ciclo económico de México se obtuvieron resultados cualitativamente similares con ambos filtros. En el apéndice A se muestran los resultados correspondientes al filtro H-P.

Después de obtener el componente cíclico de cada variable, se caracterizaron las propiedades del ciclo económico en México. Los hechos estilizados que se describen son los siguientes:

- La volatilidad de cada una de las variables macroeconómicas.
- El comovimiento de cada variable con el producto a lo largo del ciclo.

En relación con la volatilidad de las variables, la volatilidad absoluta corresponde a la desviación estándar del componente cíclico de cada variable y la volatilidad relativa es la razón entre la volatilidad absoluta de la variable y la del PIB. Las desviaciones estándar de las variables son comparables en la medida en que las series tengan las mismas unidades, si éstas están en logaritmos entonces las unidades son desviaciones porcentuales con respecto a la tendencia.

Con respecto al comovimiento de las series con el PIB, se calcularon las correlaciones cruzadas entre el componente cíclico de cada variable y el del PIB, utilizando hasta cuatro adelantos y rezagos. Así, el grado de comovimiento se mide con el coeficiente de correlación. Si la correlación contemporánea entre la variable y el PIB es positiva, cero o negativa, la serie se define como

procíclica, acíclica o contracíclica, respectivamente. Aunado a lo anterior, cuando una variable se mueve antes que el PIB se dice que antecede el ciclo; cuando cambia después que el PIB se dice que sigue al ciclo; y cuando se mueve al mismo tiempo que el PIB se dice que es contemporánea del ciclo del producto. Cabe destacar que correlaciones significativas entre variables no implican necesariamente una relación de causalidad. Sin embargo, todo modelo cuantitativo debería ser capaz de reproducir estos momentos.

Después de documentar las características del ciclo económico en México a lo largo del periodo desde 1980 hasta el 2006, el periodo de análisis se dividió en dos muestras, consistentes con dos etapas respecto a la estabilidad de la economía mexicana. La primera muestra corresponde al periodo entre 1980 y 1998, y se caracteriza por una elevada inestabilidad económica así como por cambios estructurales que transformaron a la economía mexicana. Por otra parte, la segunda parte de la muestra, 1999-2006, representa un periodo de mayor estabilidad macroeconómica y se distingue por una reducción importante en la volatilidad de casi todas las variables analizadas. Además, el periodo más reciente corresponde con el último ciclo económico completo que ha experimentado la economía mexicana.

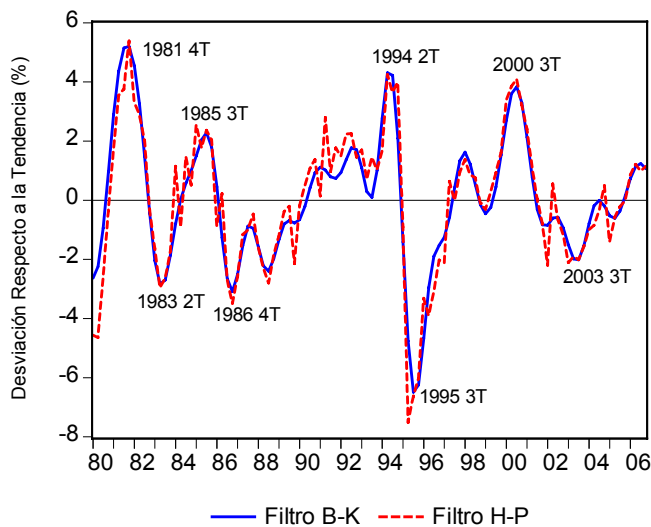
Se reportaron las propiedades cíclicas de las variables en cada uno de los dos periodos, haciendo énfasis en las diferencias observadas entre ambas muestras. Cabe señalar que, los resultados obtenidos de un periodo de estabilidad correspondiente a un solo ciclo económico no permiten identificar regularidades empíricas sobre el patrón cíclico de las variables. Por lo cual, solamente podemos describir el comportamiento del ciclo económico que se observó en un periodo específico de estabilidad macroeconómica. Sin embargo, a medida que se obtengan más datos y se disponga de un periodo más largo de estabilidad será posible identificar con más precisión los cambios en el ciclo económico asociados con una mayor estabilidad.

Antes de documentar el comportamiento cíclico de cada una de las variables macroeconómicas, es interesante describir el ciclo económico en México. La gráfica 1 muestra el componente cíclico



del PIB real a lo largo del periodo de análisis. En esta gráfica podemos identificar diferentes episodios de la economía mexicana. Entre 1980 y 2006 podemos distinguir cuatro fases en las que se contrajo el componente cíclico del PIB: la primera comienza con la crisis de la deuda en 1982, la segunda está asociada con la caída en los precios del petróleo en 1985, la tercera corresponde con la crisis financiera de 1995 y la última empezó al final del año 2000. Cada una de estas recesiones es seguida por una fase en la cual la economía comienza a recuperarse. Como podemos observar, las fases en las cuales el producto se recupera son usualmente más prolongadas que las fases en las que el producto se deteriora. El último ciclo completo inicia a principios de 1999. El componente cíclico del producto alcanzó un pico en el tercer trimestre de 2000, a partir del cual la economía presentó otra fase de contracción que duró hasta el tercer trimestre de 2003, cuando el producto comenzó a recuperarse.

Gráfica 1  
Componente Cíclico del PIB Real

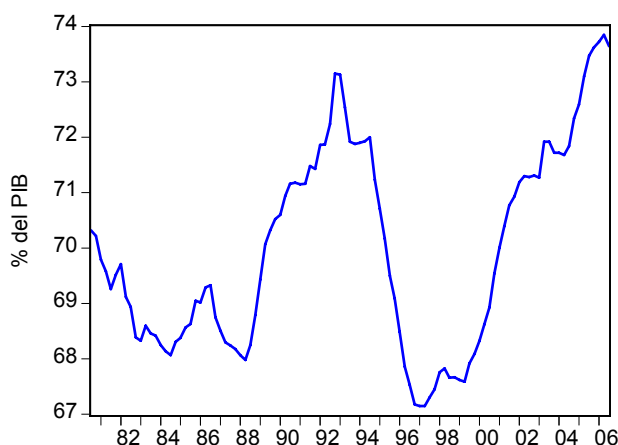


## 2.1 Componentes de Demanda del PIB a lo Largo del Ciclo

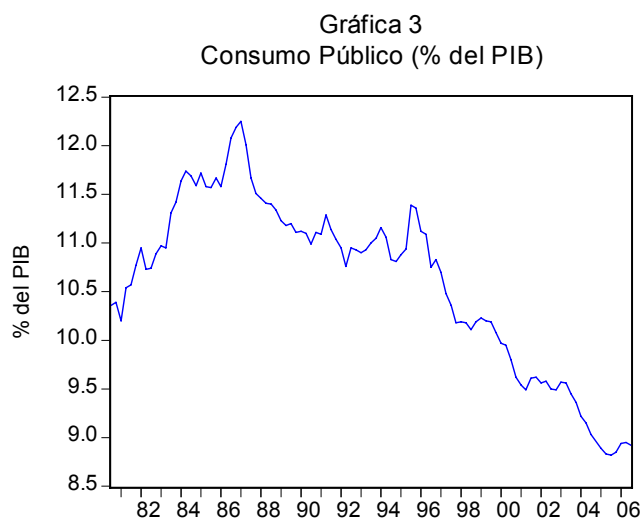
En esta sección se documenta el comportamiento cíclico de los componentes del gasto agregado. Las variables incluidas son: consumo privado total, consumo privado de bienes no durables y servicios, consumo privado de bienes durables, consumo público, formación bruta de capital, inversión total (incluye la variación de existencias y la formación bruta de capital), exportaciones e importaciones.

Antes de reportar el patrón cíclico de los componentes de la demanda agregada, conviene ilustrar cómo ha evolucionado la composición por gasto del PIB a través del tiempo. La tabla B1 en el apéndice B muestra el porcentaje del producto que ha correspondido al consumo privado, consumo público, inversión total, exportaciones e importaciones desde 1980 hasta el 2006. El consumo privado ha representado en promedio cerca del 70% del PIB, por lo que ha sido el componente más importante de la demanda agregada. La gráfica 2 muestra que el consumo privado como porcentaje del PIB aumentó desde finales de los años 80's hasta la crisis financiera de 1995, cuando se presentó una caída. Sin embargo, en los últimos años se ha registrado una recuperación de esta variable, alcanzando valores mayores a los observados antes del inicio de la crisis económica.

Gráfica 2  
Consumo Privado (% del PIB)

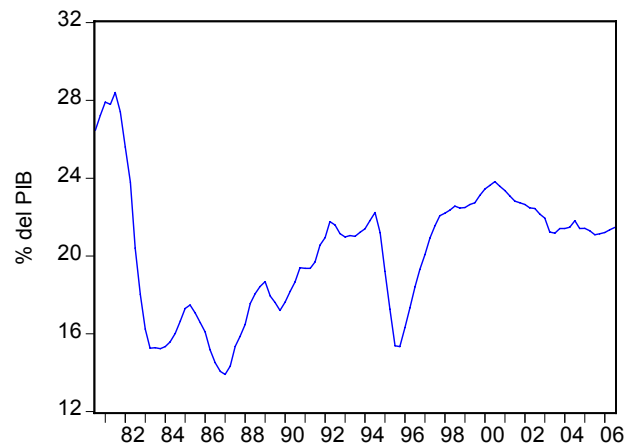


Por su parte, el consumo público representó en promedio 10.57% del PIB entre 1980 y 2006. No obstante, como podemos ver en la gráfica 3 esta variable ha presentado una caída progresiva en su participación en el PIB, lo cual puede estar asociado con una menor participación del estado en la actividad económica.



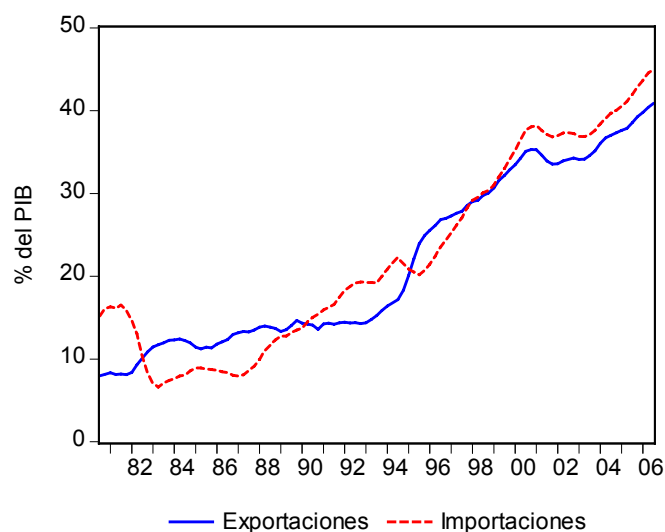
En cuanto a la inversión total, esta variable ha representado en promedio 20.32% del PIB. La gráfica 4 muestra que esta variable, después de representar más del 28% del producto a principios de los años 80's, redujo su participación relativa a partir de la crisis de la deuda. Posteriormente, la inversión como proporción del PIB aumentó desde la segunda mitad de la década de 1980 hasta la crisis financiera de 1995, cuando se presenta otra reducción importante. A partir de 1996 se empieza a recuperar y en los últimos años ha presentado una ligera caída.

Gráfica 4  
Inversión Total (% del PIB)



Finalmente, tanto las exportaciones como las importaciones han presentado un incremento importante en su participación dentro del PIB. Las exportaciones han pasado de representar menos del 10% del producto en 1980 a cerca del 40% en la actualidad. Por su parte, las importaciones también han mostrado un incremento progresivo en su participación en el PIB, llegando a representar más del 40% en los últimos años. La evolución de las exportaciones e importaciones a través del tiempo refleja el impacto de la apertura comercial que inició en los años 80's y que se profundizó en los años 90's con la firma del tratado de libre comercio entre México, Estados Unidos y Canadá, entre otros tratados comerciales.

Gráfica 5  
Comercio Exterior (% del PIB)



La tabla 1 muestra el comportamiento cíclico del PIB y sus componentes de demanda en el periodo de 1980 a 2006. Aunado a lo anterior, el periodo de análisis se dividió en dos sub-periodos, el primero de 1980 a 1998, y el segundo de 1999 a 2006. Las tablas 2 y 3 presentan el patrón cíclico del PIB y sus componentes de demanda en ambos periodos. Las variables analizadas son: consumo privado total, consumo privado de bienes no durables y servicios, consumo privado de bienes durables, consumo público, inversión total, formación bruta de capital, exportaciones e importaciones. Todas las series están en logaritmos y se aplicó el filtro Baxter-King.

La volatilidad absoluta y la volatilidad relativa del componente cíclico de las variables se presentan en la segunda y tercera columna, respectivamente. Las correlaciones cruzadas de cada variable con el componente cíclico del producto se reportan en el resto de las columnas. La correlación más alta en valor absoluto se pone en negro si es estadísticamente significativa al 1%. Como podemos observar, con excepción de las exportaciones que exhiben un comportamiento contracíclico, todos los componentes de demanda del PIB muestran un patrón fuertemente procíclico.

Tabla 1  
Comportamiento Cíclico del PIB y sus Componentes de Gasto (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Producto Interno Bruto	2.18	1.00	0.03	0.31	0.64	0.90	1.00	0.90	0.64	0.31	0.03	
Consumo Privado	2.70	1.24	0.00	0.26	0.57	0.83	<b>0.94</b>	0.88	0.67	0.40	0.16	
No Duraderos y Servicios	2.19	1.01	-0.06	0.19	0.50	0.77	<b>0.92</b>	0.89	0.71	0.46	0.23	
Duraderos	9.55	4.39	0.14	0.40	0.67	0.87	<b>0.91</b>	0.78	0.52	0.23	-0.03	
Consumo Público	2.10	0.97	-0.01	0.25	0.48	0.62	<b>0.64</b>	0.55	0.40	0.23	0.10	
Inversión Total	11.42	5.24	0.17	0.43	0.68	0.84	<b>0.85</b>	0.68	0.40	0.07	-0.21	
Formación Bruta de Capital	9.27	4.26	0.11	0.38	0.66	0.87	<b>0.93</b>	0.81	0.54	0.22	-0.07	
Privada	9.84	4.52	0.20	0.43	0.67	0.84	<b>0.87</b>	0.75	0.48	0.15	-0.15	
Publica	10.66	4.89	-0.22	0.06	0.36	0.58	<b>0.67</b>	0.61	0.46	0.27	0.09	
Importaciones	13.73	6.30	0.25	0.47	0.65	<b>0.74</b>	0.70	0.53	0.29	0.02	-0.23	
Exportaciones	5.04	2.32	-0.01	-0.11	-0.20	-0.26	<b>-0.27</b>	-0.26	-0.21	-0.12	-0.02	

Tabla 2  
Comportamiento Cíclico del PIB y sus Componentes de Gasto (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Producto Interno Bruto	2.40	1.00	0.00	0.29	0.63	0.90	1.00	0.90	0.63	0.29	0.00	
Consumo Privado	3.04	1.27	0.01	0.27	0.58	0.84	<b>0.95</b>	0.88	0.66	0.38	0.14	
No Duraderos y Servicios	2.45	1.02	-0.05	0.19	0.51	0.79	<b>0.93</b>	0.89	0.69	0.44	0.20	
Duraderos	11.04	4.60	0.15	0.41	0.69	0.88	<b>0.92</b>	0.78	0.52	0.22	-0.05	
Consumo Público	2.25	0.94	-0.09	0.20	0.45	0.61	<b>0.65</b>	0.58	0.43	0.27	0.12	
Inversión Total	13.44	5.60	0.18	0.44	0.70	0.86	<b>0.86</b>	0.69	0.39	0.05	-0.25	
Formación Bruta de Capital	10.71	4.46	0.09	0.36	0.66	0.88	<b>0.93</b>	0.81	0.54	0.20	-0.10	
Privada	11.30	4.71	0.18	0.41	0.66	0.84	<b>0.88</b>	0.74	0.46	0.10	-0.21	
Publica	12.03	5.01	-0.22	0.09	0.41	0.64	<b>0.73</b>	0.67	0.53	0.36	0.19	
Importaciones	16.04	6.68	0.27	0.48	0.66	<b>0.74</b>	0.68	0.51	0.26	-0.02	-0.28	
Exportaciones	5.26	2.19	-0.06	-0.25	-0.42	-0.54	<b>-0.57</b>	-0.52	-0.41	-0.24	-0.05	

Tabla 3  
Comportamiento Cíclico del PIB y sus Componentes de Gasto (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

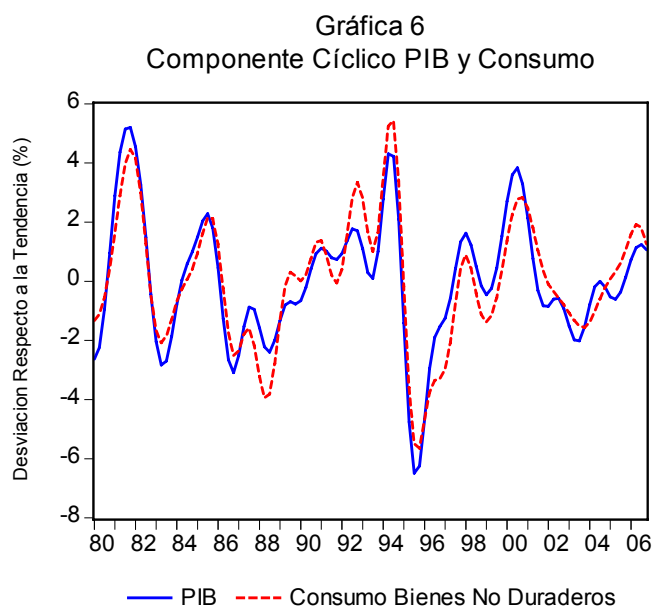
Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Producto Interno Bruto	1.54	1.00	0.18	0.43	0.70	0.92	1.00	0.92	0.70	0.43	0.18	
Consumo Privado	1.61	1.05	-0.05	0.21	0.49	0.73	<b>0.88</b>	0.90	0.80	0.62	0.41	
No Duraderos y Servicios	1.37	0.89	-0.07	0.17	0.43	0.68	0.85	<b>0.91</b>	0.85	0.68	0.47	
Duraderos	4.35	2.83	0.03	0.32	0.63	0.85	<b>0.92</b>	0.83	0.62	0.39	0.21	
Consumo Público	1.72	1.12	0.35	0.54	0.67	<b>0.71</b>	0.63	0.46	0.26	0.08	0.00	
Inversión Total	3.60	2.34	0.15	0.39	0.66	0.87	<b>0.94</b>	0.86	0.67	0.43	0.26	
Formación Bruta de Capital	4.30	2.79	0.39	0.59	0.79	0.93	<b>0.96</b>	0.86	0.65	0.39	0.15	
Privada	5.02	3.27	0.45	0.64	0.80	0.90	<b>0.91</b>	0.83	0.69	0.52	0.35	
Publica	6.21	4.04	-0.30	-0.20	0.00	0.18	0.24	0.15	-0.10	-0.44	<b>-0.71</b>	
Importaciones	5.14	3.34	0.16	0.41	0.69	0.90	<b>0.99</b>	0.92	0.73	0.50	0.29	
Exportaciones	4.54	2.95	0.24	0.47	0.72	0.91	<b>0.97</b>	0.87	0.64	0.37	0.13	

### 2.1.1 Consumo Privado a lo Largo del Ciclo

En cuanto al consumo privado total, esta variable es altamente procíclica, se mueve en forma contemporánea con el producto y es más volátil que el PIB. El consumo privado no fluctúa de una manera suave a lo largo del ciclo en México, como la teoría del consumo lo predeciría. La teoría del ingreso permanente de Friedman (1957) implica que las familias suavizan su consumo a lo largo del ciclo económico. Por consiguiente, la volatilidad del consumo debería ser menor que la del producto. De esta manera, la mayor volatilidad del consumo privado observada en México no es consistente con el suavizamiento del consumo que sugiere la hipótesis del ingreso permanente. No obstante, es importante señalar que este resultado se ha obtenido para diferentes economías emergentes (Aguiar y Gopinath 2006).

Aunado a lo anterior, cabe destacar que la medida de consumo privado que podemos relacionar con las teorías del consumo corresponde al consumo de bienes no duraderos y servicios más el flujo

de servicios asociado con el uso de bienes de consumo duraderos<sup>1</sup>. En la práctica, el gasto en bienes de consumo duraderos se incluye dentro del consumo privado total. Cabe señalar que el consumo de bienes durables tiene una desviación estándar casi cuatro veces mayor que la desviación estándar del producto, por lo cual la distinción entre consumo privado de bienes duraderos y consumo privado de bienes no duraderos y servicios, podría ayudar a explicar la incongruencia observada entre la teoría económica y el comportamiento del consumo privado total. Sin embargo, aunque el gasto en bienes de consumo duraderos es mucho más volátil que el PIB, representa menos del 10% del consumo privado total en general, tal como muestra la tabla B2 en el apéndice B. Por lo tanto, su contribución a la mayor volatilidad del consumo con respecto al PIB es limitada. Además, como podemos observar en la tabla 1 y gráfica 6 el consumo de bienes no duraderos y servicios es casi tan volátil como el producto real. Por consiguiente, aún cuando se excluya el consumo de bienes duraderos, la desviación estándar del consumo de bienes no durables y servicios es aún alta para ser explicada con modelos tradicionales de ciclos económicos.



---

<sup>1</sup> Sobre este último rubro no se tiene información disponible.



Una posible explicación para la elevada volatilidad del consumo privado se encuentra en la existencia de restricciones de crédito. Sin embargo, Kydland y Zarazaga (1997) han señalado que hay motivos para ser escépticos sobre esta hipótesis. Usualmente en los modelos económicos con restricciones crediticias, el consumo es más volátil que en los modelos sin estas restricciones pero sigue siendo menos volátil que el producto. Por lo tanto, las restricciones de crédito reducen el grado de suavizamiento del consumo pero no propician una volatilidad del consumo mayor que la del PIB.

Otra explicación puede encontrarse en el patrón cíclico del costo de los créditos externos. Perri y Neumeyer (2005) y Uribe y Yue (2005) han documentado una correlación negativa entre las tasas de interés que las economías emergentes enfrentan en los mercados internacionales y su nivel de actividad económica. Lo anterior puede atribuirse a que en periodos recesivos los acreedores externos perciben una menor capacidad de pago y una mayor probabilidad de no pago, por lo cual las primas de riesgo tenderían a ser mayores. Este comportamiento del costo de los préstamos externos dificulta el suavizamiento del consumo ya que en periodos de bajo crecimiento, cuando las economías desearían pedir prestado, los créditos son caros. Por otra parte, las menores tasas de interés externas durante periodos de expansión económica pueden percibirse como una oportunidad para financiar un mayor consumo a un menor costo.

En cuanto al valor de la correlación contemporánea entre los componentes cíclicos del consumo privado y PIB, ésta es mayor que 0.90, por lo que la correlación entre estas variables es alta. La teoría económica predice que la correlación entre consumo y producto debería ser más elevada mientras mayor sea la persistencia de los choques al ingreso. Por lo cual, el alto grado de correlación observado en los datos sugiere que los choques al ingreso son percibidos como permanentes, por lo que tienen un mayor impacto sobre el consumo.

Finalmente, en cuanto al comportamiento de los gastos de consumo privado en los periodos 1980-1998 y 1999-2006, éstos permanecen altamente procíclicos en ambos periodos. La correlacion

contemporánea entre consumo privado y producto es 0.95 en el primer periodo y 0.88 en el segundo. Por su parte, la volatilidad del consumo privado es mayor que la del PIB en el primer periodo e igual a la del PIB en el segundo: la razón entre la desviación estándar del consumo privado y la del PIB es 1.26 en el periodo 1980-1998 y 1.02 en el periodo 1999-2006. Con respecto al consumo privado de bienes no durables y servicios, los valores son 1.02 en el primer periodo y 0.89 en el segundo. Así, los agentes privados parecen tener una mayor capacidad para suavizar su consumo en el periodo más reciente.

### **2.1.2 Consumo Público a lo Largo del Ciclo**

Por su parte, el consumo público y el PIB están positivamente correlacionados. Así, el consumo del gobierno es procíclico y coincide con el ciclo. Este resultado difiere de la evidencia encontrada en países desarrollados, donde por lo general el comportamiento del consumo público es acíclico. De acuerdo con el trabajo de Kydland y Prescott (1990) para la economía de los Estados Unidos, el componente cíclico del consumo público no tiene una correlación significativamente distinta de cero con la actividad económica agregada. Por lo tanto, el comportamiento cíclico del consumo del gobierno es diferente entre ambas economías.

Talvi y Végh (2005) documentaron que el gasto público es procíclico en los países en desarrollo y acíclico en los países del G-7. ¿Cómo se explica la prociclicidad del consumo público en México y en la mayoría de las economías en desarrollo?. Dentro de la literatura hay varias explicaciones, las cuales incluyen la presencia de instituciones políticas débiles, así como la existencia de mercados incompletos. Lane y Tornell (1999) sostienen que, en ausencia de instituciones políticas y legales fuertes y sólidas, surge lo que ellos denominan un efecto “voracidad”. En periodos de auge económico aumentan los ingresos fiscales, lo cual intensifica la competencia por los recursos públicos entre los distintos grupos políticos, entre los cuales podemos mencionar a los gobiernos

locales, los sindicatos y los grupos empresariales, entre otros. Cada grupo político presiona para que el gobierno destine recursos a los rubros del gasto público que le benefician. Como resultado, se observa un aumento en los gastos del gobierno. Por otra parte, Riascos y Végh (2003) argumentan que la ausencia de mercados completos en los países en desarrollo, reduce la habilidad del gobierno para suavizar su consumo, por lo cual puede ser un factor importante para explicar la prociclicidad del gasto público en estas economías.

En cuanto al comportamiento del consumo público en los periodos 1980-1998 y 1999-2006, éste es procíclico en ambos periodos pero se mueve simultáneamente con la actividad económica agregada en el primero y antecede al ciclo un trimestre en el segundo. La volatilidad del consumo público en relación con la volatilidad del producto aumentó de 0.91 a 1.15.

### **2.1.3 Inversión a lo Largo del Ciclo**

Por su parte, la inversión total es fuertemente procíclica: la correlación contemporánea entre gastos de inversión y PIB es aproximadamente 0.85. Por otra parte, la inversión es casi cinco veces más volátil que el producto, por lo cual es uno de los componentes del PIB más volátiles. Estos resultados son consistentes con la evidencia internacional. Kydland y Prescott para los Estados Unidos y Fiorito y Kollintzas para los países del G-7, encontraron que la inversión es consistentemente más volátil que la producción y muy procíclica.

Por su parte, la formación bruta de capital total se comporta de una manera similar a la inversión total, es cuatro veces más volátil que el producto y su correlación contemporánea con el PIB es cercana a 0.93. Además, tanto la formación bruta de capital del sector privado como del sector público están positivamente correlacionadas con la actividad económica. Lo cual confirma la prociclicidad de la política fiscal en México.

En cuanto al comportamiento de la inversión total y la formación bruta de capital en los dos periodos en los que se dividió la muestra, podemos observar que estas variables han sido consistentemente procíclicas a lo largo del tiempo. Aunque son mucho más volátiles que el PIB en ambos periodos, sus volatilidades relativas son menores en el periodo más reciente.

Finalmente, la formación bruta de capital total mantiene un patrón procíclico a lo largo del tiempo. No obstante, mientras la parte correspondiente al sector privado se encuentra altamente correlacionada con el producto en ambos periodos, la prociclicidad de la formación bruta de capital del sector público se reduce significativamente al pasar del periodo 1980-1998 al periodo 1999-2006.

#### **2.1.4 Exportaciones e Importaciones a lo Largo del Ciclo**

Por lo que toca a las exportaciones e importaciones, ambas variables son más volátiles que el PIB, las importaciones fluctúan 6 veces más que el producto y las exportaciones 2 veces más. La mayor volatilidad relativa de las primeras puede estar asociada con la elevada volatilidad del consumo de bienes duraderos y de la inversión. Aunado a lo anterior, las importaciones son contracíclicas mientras que las exportaciones son altamente procíclicas. Las primeras parecen preceder al ciclo mientras que las segundas se mueven al mismo tiempo que la actividad económica.

El patrón procíclico que se observa en las importaciones puede estar asociado a la fuerte prociclicidad tanto del consumo como de la inversión. Por su parte, la correlación negativa entre las exportaciones y el producto, puede estar reflejando el hecho de que durante las crisis económicas, al estar deprimido el mercado interno, las empresas destinaban una mayor proporción de su producción al mercado externo. De esta manera, las exportaciones permitían amortiguar los choques adversos que recibía la economía.

Por lo que toca al comportamiento de las exportaciones e importaciones en los dos periodos de análisis, las exportaciones mostraron un patrón contracíclico en el primer periodo y procíclico en el segundo. Como se muestra en la gráfica 5, la razón exportaciones a PIB se ha incrementado a través del tiempo, de representar en promedio 16% del producto durante el periodo 1980-1998, las exportaciones pasaron a representar 36% del PIB en el periodo 1999-2006. Este cambio estructural, donde las ventas externas representan una mayor proporción de la producción, implica que mayores exportaciones tienden a propiciar una mayor expansión de la actividad económica, por lo cual los componentes cíclicos del PIB y de las exportaciones tienden a estar positivamente correlacionados.

Con respecto a las importaciones, del primer periodo al segundo han tendido a moverse de una manera más estrecha con el producto, teniendo un coeficiente de correlación cercano a la unidad en el periodo 1999-2006. Lo anterior puede estar ligado a la apertura de la economía y al papel cada vez más importante del comercio exterior. Por otra parte, aunque las importaciones siguen siendo más volátiles que el PIB, su volatilidad relativa ha disminuido aproximadamente en 50 por ciento.

## **2.2 Factores de la Producción y el Ciclo Económico**

En esta sección se analizan variables relacionadas con los insumos empleados en la producción, esto es, se analizan series de capital y trabajo. El acervo de capital se calculó usando el método de inventarios perpetuos. Por otra parte, una de las medidas más comunes del insumo trabajo es la tasa de desempleo abierto calculada a partir de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU). Asimismo, también se analizaron las propiedades cíclicas de las horas trabajadas totales, el personal ocupado y las horas por trabajador en la industria manufacturera. Las tablas 4, 5 y 6 muestran el comportamiento cíclico del capital y de la tasa de desempleo abierto para distintos periodos.

Tabla 4  
Comportamiento Cíclico Factores de la Producción (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Acervo de Capital	1.03	0.47	-0.34	-0.22	-0.04	0.20	0.42	0.60	0.71	<b>0.72</b>	0.66
Tasa de Desempleo*	0.59	0.27	-0.15	-0.32	-0.54	-0.73	<b>-0.80</b>	-0.72	-0.51	-0.23	0.00

\*La serie del tasa de desempleo inicia en 1985

Tabla 5  
Comportamiento Cíclico Factores de la Producción (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Acervo de Capital	1.17	0.49	-0.32	-0.20	0.00	0.23	0.46	0.64	0.74	<b>0.75</b>	0.68
Tasa de Desempleo*	0.68	0.28	-0.13	-0.32	-0.57	-0.79	<b>-0.86</b>	-0.76	-0.50	-0.17	0.11

\*La serie del tasa de desempleo inicia en 1985

Tabla 6  
Comportamiento Cíclico Factores de la Producción (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

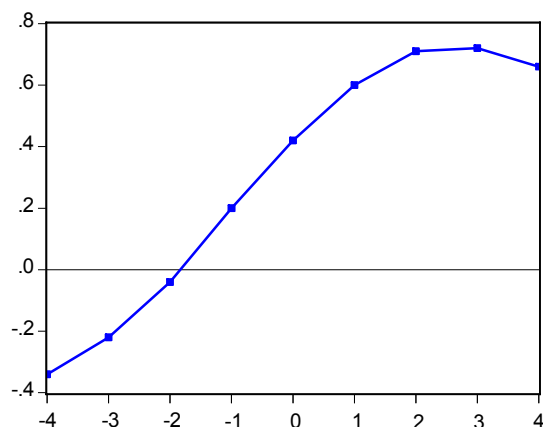
Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Acervo de Capital	0.46	0.30	<b>-0.83</b>	-0.72	-0.51	-0.23	0.07	0.32	0.53	0.68	0.75
Tasa de Desempleo	0.39	0.25	-0.23	-0.31	-0.40	-0.47	-0.53	-0.57	<b>-0.58</b>	-0.57	-0.56

## 2.2.1 Acervo de Capital a lo Largo del Ciclo

En cuanto a las propiedades cíclicas del acervo de capital, éste fluctúa de manera suave a lo largo del ciclo económico: el capital presenta una volatilidad cercana a la mitad de la del PIB. Aunado a lo anterior, el stock de capital es procíclico. No obstante, la correlación más alta con el producto corresponde al capital rezagado tres trimestres (ver gráfica 7). Es decir, el acervo de capital sigue al

ciclo del producto, lo cual sugiere que el capital reacciona de una manera rezagada a fluctuaciones en la actividad económica. Este resultado es consistente con el patrón cíclico de la inversión, y con la idea de que se requiere un cierto lapso de tiempo para instalar o construir capital.

Gráfica 7  
Correlaciones Dinámicas PIB y Acervo de Capital  
(1980-2006)



Para el periodo 1999-2006, se observa una disminución en la volatilidad relativa del stock de capital. Asimismo, al considerar las correlaciones cruzadas entre producto y capital, la correlación contemporánea deja de ser significativa, mientras que la correlación positiva más elevada con el PIB corresponde al capital rezagado un año.

### 2.2.2 Insumo Trabajo a lo Largo del Ciclo

En cuanto al insumo trabajo, la correlación contemporánea con el PIB indica que el desempleo es fuertemente contracíclico. Este resultado es de esperarse ya que durante la fase ascendente del ciclo económico, las empresas producen una mayor cantidad de bienes y servicios, para lo cual tienden a contratar más trabajadores. Por otra parte, a partir de 1999 podemos observar una menor contraciclicidad del desempleo: el valor del coeficiente de correlación contemporáneo ha pasado de

-0.86 en el primer periodo a -0.53 en el segundo. Además, en el último periodo el desempleo sigue al producto por dos trimestres.

Cabe destacar que, para tener una mejor caracterización del comportamiento cíclico del insumo trabajo, es necesario contar con series de horas trabajadas. Desafortunadamente, para el caso de México no se cuenta con una serie histórica de esta variable para toda la economía. Sin embargo, se cuenta con información disponible sobre personal ocupado y horas totales trabajadas para el sector manufacturero<sup>2</sup>.

Las tablas 7 y 8 muestran los resultados obtenidos con las variables del insumo trabajo de la industria manufacturera en los periodos 1994-2006 y 1999-2006, respectivamente. Cabe destacar que el PIB manufacturero ha representado en promedio cerca del 19% del PIB total durante el periodo 1994-2006. Por esta razón, se reportan las volatilidades relativas y las correlaciones cruzadas de las variables con respecto al PIB manufacturero. Sin embargo, como podemos observar, el PIB total y el PIB del sector de las manufacturas están fuertemente correlacionados. Aunque la volatilidad de la producción manufacturera es mayor que la del PIB total.

Tabla 7  
Comportamiento Cíclico Sector Manufacturero(1994-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
PIB Manufacturero	3.14	1.35	0.27	0.52	0.76	0.91	<b>0.91</b>	0.73	0.41	0.07	-0.18
Horas Trabajadas Totales	3.14	1.00	0.00	0.23	0.52	0.79	<b>0.92</b>	0.89	0.72	0.51	0.34
Personal Ocupado	2.82	0.90	0.04	0.25	0.51	0.76	0.91	<b>0.92</b>	0.78	0.58	0.39
Horas por Trabajador	0.49	0.16	0.04	0.31	0.60	<b>0.76</b>	0.71	0.49	0.21	0.02	-0.02

<sup>2</sup> Esta información proviene de la Encuesta Industrial Mensual, incluye 205 clases de actividades manufactureras y abarca el periodo de 1994 a 2006.



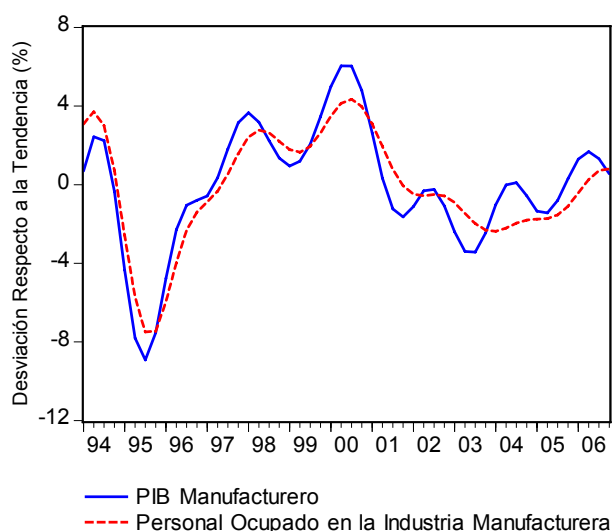
Tabla 8  
Comportamiento Cíclico Sector Manufacturero(1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
PIB Manufacturero	2.50	1.62	0.32	0.55	0.79	0.95	<b>0.96</b>	0.83	0.58	0.31	0.10	
Horas Trabajadas Totales	2.22	0.89	0.34	0.51	0.68	0.83	<b>0.92</b>	0.91	0.83	0.70	0.56	
Personal Ocupado	2.08	0.83	0.28	0.42	0.58	0.74	0.87	<b>0.92</b>	0.88	0.77	0.62	
Horas por Trabajador	0.42	0.17	0.46	0.63	<b>0.75</b>	0.73	0.55	0.28	0.02	-0.14	-0.19	

En cuanto al comportamiento cíclico de las variables del insumo trabajo, las horas totales trabajadas en la industria manufacturera tienen una volatilidad menor que la del PIB manufacturero. Por su parte, la volatilidad de las horas por trabajador es muy inferior a la volatilidad del personal ocupado y del producto. Estos resultados coinciden con lo observado en otros países tales como los Estados Unidos.

Asimismo, el insumo trabajo en el sector manufacturero, medido tanto en términos del personal ocupado como en términos de las horas totales trabajadas, es fuertemente procíclico. En cuanto a las horas totales trabajadas, éstas se mueven al mismo tiempo que la actividad productiva de la industria manufacturera, mientras que el personal ocupado ligeramente se rezaga un trimestre (ver gráfica 8). Por su parte, las horas por trabajador también son procíclicas, aunque anteceden al ciclo económico un trimestre en la muestra 1994-2006.

Gráfica 8  
Componente Cíclico del PIB Manufacturero y Personal Ocupado



Cabe destacar que la magnitud de la correlación entre el personal ocupado en la industria manufacturera y el PIB manufacturero en México es similar a la correlación entre empleo y producto en los Estados Unidos. De acuerdo con Kydland y Prescott (1990), para datos de los E.U. y usando el filtro HP, la correlación contemporánea del empleo con el producto es 0.82. En México para el sector manufacturero, el valor de esta correlación es 0.91 cuando se usa el filtro B-K y 0.83 con el filtro H-P.

### 2.3 Variables Nominales: Inflación, y Agregados Monetarios

En esta sección se analiza el comportamiento cíclico de la tasa de inflación y los agregados monetarios. En cuanto a la tasa de crecimiento de los precios, se reporta el patrón cíclico de la inflación general, calculada a partir del índice nacional de precios al consumidor. Al igual que en las secciones anteriores, la información se dividió en dos sub-periodos: 1980-1998 y 1999-2006.

En primer término, la gráfica 9 muestra la inflación anual de 1980 a 2006. Como podemos ver los años 80's se caracterizaron por presentar altas tasas de inflación. Después de alcanzar un valor de

159% en 1987, la tasa de inflación general se redujo en los años siguientes. No obstante, la inflación registró un repunte durante la crisis financiera de 1995. Posteriormente, comenzó un periodo de desinflación y desde el año 2000 se han registrado tasas de un dígito.

La tabla 9 muestra el comportamiento cíclico de la tasa de inflación y los agregados monetarios M1 y M2. Por su parte, las tablas 10 y 11 presentan los resultados por sub-muestras<sup>3</sup>.

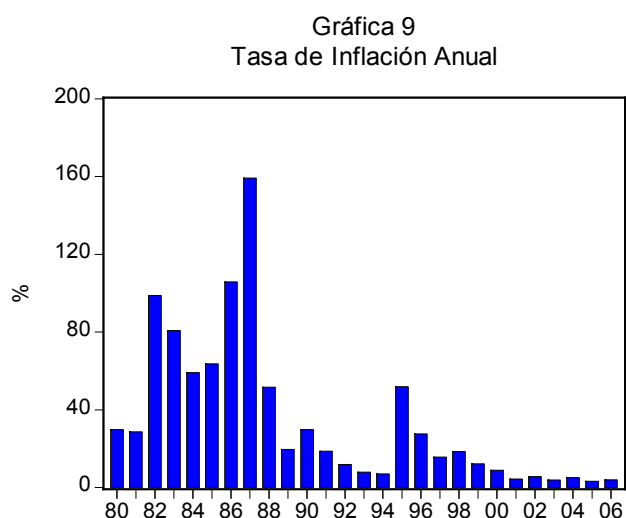


Tabla 9  
Comportamiento Cíclico Inflación y Agregados Monetarios (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Inflación General	25.60	11.75	-0.34	-0.45	<b>-0.49</b>	-0.43	-0.28	-0.11	0.05	0.16	0.22
M1*	11.37	5.22	0.25	0.36	0.44	<b>0.46</b>	0.41	0.30	0.16	0.02	-0.08
M2*	8.93	4.10	0.22	0.22	0.20	0.12	0.00	-0.14	-0.27	-0.36	<b>-0.41</b>

\*Las series de agregados monetarios inician en 1986

<sup>3</sup> Las tablas A9, A10 y A11 en el apéndice A presentan los resultados cuando se aplica el filtro H-P. Los resultados son parecidos.

Tabla 10  
Comportamiento Cíclico Inflación y Agregados Monetarios (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Inflación General	30.61	12.75	-0.37	-0.48	<b>-0.53</b>	-0.46	-0.31	-0.11	0.06	0.18	0.25	
M1*	14.30	5.96	0.31	0.44	0.53	<b>0.55</b>	0.50	0.37	0.21	0.05	-0.09	
M2*	11.13	4.64	0.23	0.23	0.19	0.11	-0.02	-0.19	-0.34	-0.45	<b>-0.50</b>	

\*Las series de agregados monetarios inician en 1986

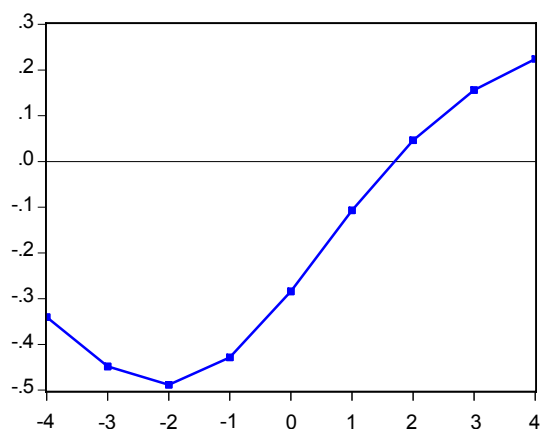
Tabla 11  
Comportamiento Cíclico Inflación y Agregados Monetarios (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Inflación General	1.48	0.96	0.03	-0.10	-0.12	-0.10	-0.12	-0.22	-0.43	-0.64	<b>-0.76</b>	
M1	2.16	1.40	-0.17	0.01	0.16	0.21	0.14	0.06	0.00	0.03	0.18	
M2	2.56	1.67	0.49	0.62	<b>0.67</b>	0.61	0.49	0.43	0.43	0.47	0.56	

### 2.3.1 Inflación a lo Largo del Ciclo

El primer renglón de la tabla 9 reporta el comportamiento cíclico de la tasa de inflación y la gráfica 10 muestra las correlaciones dinámicas entre esta variable y el PIB. Como se puede ver, la tasa de inflación es contracíclica y antecede al ciclo por dos trimestres, es decir valores pequeños del PIB tienden a estar precedidos por tasas altas de crecimiento en los precios (ver gráfica 10). Este resultado sugiere que la inflación es perjudicial para la actividad económica. Cabe destacar que este resultado era de esperarse ya que la muestra incluye los años 80's y la primera mitad de los años 90's, periodo en que se registraron crisis económicas y tasas altas de inflación, factores que tuvieron efectos dañinos sobre el producto.

Gráfica 10  
Correlaciones Dinámicas, PIB e Inflación  
(1980-2006)



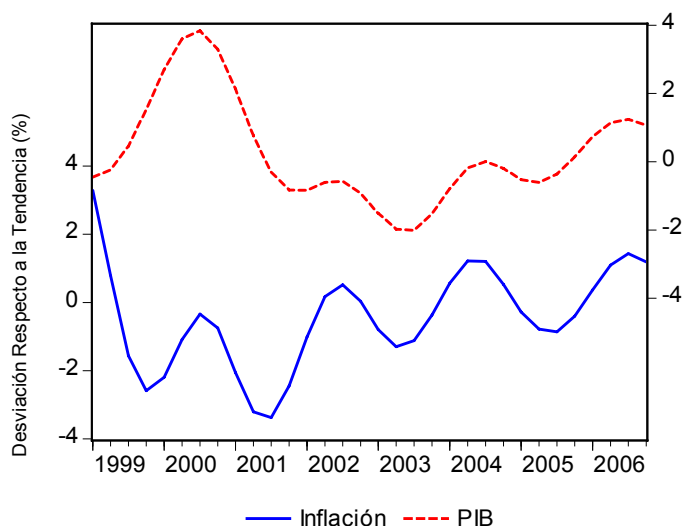
Son varios los canales a través de los cuales una inflación alta y volátil puede generar una menor actividad productiva. En particular, una situación inflacionaria afecta las decisiones de largo plazo de los agentes económicos, ya que dificulta la evaluación de proyectos por parte de las empresas y distorsiona sus decisiones de inversión, las cuales dependen, entre otros factores, del valor esperado de los flujos de ingresos y costos de los proyectos de inversión. A las empresas les interesa el valor real de estos flujos, es decir habiendo considerado el efecto de la inflación futura, por lo que sus proyecciones en términos reales tenderán ser menos precisas mientras mayor sea la incertidumbre sobre la evolución futura de los precios. De esta forma, las empresas ante la incertidumbre que enfrentan pueden decidir posponer sus decisiones de inversión, producción y contratación de trabajadores.

De esta forma, las correlaciones negativas del componente cíclico de la inflación general con el componente cíclico del PIB, así como el hecho de que los movimientos en la inflación tienden a preceder a los del producto, están reflejando en buena parte los efectos negativos que las altas tasas de inflación han tenido sobre la actividad económica en México.

Por otra parte, en un contexto de estabilidad de precios el signo de la correlación entre los componentes cíclicos del producto y la inflación depende de la naturaleza de los choques que generan las fluctuaciones económicas. Si el ciclo económico obedece a perturbaciones de demanda entonces podríamos esperar una correlación positiva entre inflación y producto. Los choques de demanda pueden ser políticas fiscales tanto expansivas como restrictivas, así como variaciones en los gastos privados de consumo e inversión asociadas con expectativas ya sea optimistas o pesimistas por parte de las familias y empresas. Por otro lado, si los movimientos cíclicos de la economía se deben a perturbaciones de oferta como cambios tecnológicos, fenómenos climáticos o cambios en el marco regulatorio, entonces podríamos esperar una correlación negativa entre la tasa de crecimiento de los precios y la actividad económica.

En cuanto al comportamiento de la tasa de inflación en el periodo desde 1999 hasta el 2006, ésta presenta una correlación contemporánea negativa, aunque no significativa, con el PIB. Sin embargo, como podemos observar en la gráfica 11 el patrón cíclico de la inflación parece haber variado durante este sub-periodo. En los primeros años del mismo, el producto y la inflación se mueven en direcciones opuestas. Por otra parte, a partir del 2002 los componentes cíclicos de ambas variables se empiezan a mover en la misma dirección.

Gráfica 11  
Componente Cíclico PIB e Inflación

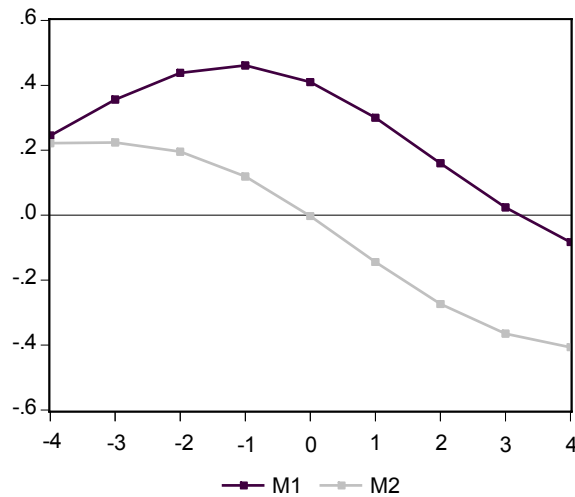


### 2.3.2 Agregados Monetarios a lo Largo del Ciclo

El análisis de los agregados monetarios incluye las series de M1 y M2. La tabla 9 presenta los resultados que se obtuvieron con estas variables<sup>4</sup>. Tanto M1 como M2 son más volátiles que el producto y su volatilidad relativa a la del PIB es 5.22 y 4.10, respectivamente. En cuanto a los coeficientes de correlación cruzada, la gráfica 12 muestra las correlaciones dinámicas entre la producción y los agregados monetarios, como podemos observar la cantidad de dinero medida con M1 es procíclica y antecede al ciclo un trimestre. Por su parte, la correlación contemporánea entre el PIB y M2 es cero. No obstante, existe una correlación negativa que sigue al producto. Es decir, valores pequeños del PIB tienden a ser seguidos por valores altos de M2. Estas diferencias observadas entre los patrones cíclicos de M1 y M2 hacen difícil la interpretación del comportamiento cíclico de los agregados monetarios en México.

<sup>4</sup> Adicionalmente se analizó el comportamiento cíclico de agregados monetarios más amplios como M3 y M4, así como activos financieros en poder de residentes (M2-M1). Los resultados no se presentan ya que son parecidos a los que se obtienen con M2.

Gráfica 12  
Correlaciones Dinámicas PIB y Agregados Monetarios  
(1980-2006)



Por sub-periodos, podemos observar cambios importantes en las fluctuaciones cíclicas de la cantidad nominal de dinero. En primer término, tanto las volatilidades absolutas como las relativas de los agregados monetarios son notablemente menores en el periodo 1999-2006. Con respecto a las correlaciones cruzadas, el grado de prociclicidad de M1 se redujo, la correlación positiva entre el PIB contemporáneo y el valor de M1 adelantado un trimestre pasó de 0.55 en el periodo 1986-1998 a 0.21 para el periodo 1999-2006, pero este último valor no es estadísticamente significativo. Por su parte, la correlación contemporánea entre el producto y M2 pasó de un valor cercano a cero en el primer periodo a 0.49 en el segundo. Aunque en el periodo más reciente, la correlación más alta se observa entre el PIB contemporáneo y el valor de M2 adelantado dos trimestres.

## 2.4 Aspectos Internacionales del Ciclo Económico

En esta sección se analiza el comportamiento cíclico de las principales variables externas con respecto al ciclo económico de México. En la tabla 12 se reportan las desviaciones estándar, correlaciones contemporáneas y correlaciones cruzadas entre el PIB mexicano y el producto de



Estados Unidos, el tipo de cambio nominal y real, los términos de intercambio y el riesgo país. Por su parte, las tablas 13 y 14 muestran los resultados por sub-periodos.

Tabla 12  
Comportamiento Cíclico Variables Internacionales (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
PIB E.U.	1.22	0.56	0.14	0.23	0.28	0.28	0.21	0.06	-0.13	-0.32	<b>-0.45</b>
Tipo de Cambio Nominal	16.00	7.34	-0.11	-0.37	-0.58	-0.71	<b>-0.73</b>	-0.64	-0.49	-0.31	-0.14
Tipo de Cambio Real	11.79	5.41	-0.17	-0.41	-0.62	-0.74	<b>-0.75</b>	-0.65	-0.47	-0.26	-0.05
Términos de Intercambio	4.98	2.29	0.09	0.18	0.30	<b>0.37</b>	0.33	0.17	-0.05	-0.25	-0.35
Riesgo País (EMBI)*	0.41	0.19	<b>0.46</b>	0.16	-0.13	-0.30	-0.31	-0.21	-0.04	0.12	0.21

\*La serie del EMBI inicia en 1998

Tabla 13  
Comportamiento Cíclico Variables Internacionales (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
PIB E.U.	1.29	0.54	0.04	0.11	0.15	0.15	0.07	-0.07	-0.26	-0.44	<b>-0.57</b>
Tipo de Cambio Nominal	18.81	7.84	-0.15	-0.41	-0.64	-0.78	<b>-0.79</b>	-0.69	-0.51	-0.30	-0.11
Tipo de Cambio Real	13.61	5.67	-0.22	-0.48	-0.70	-0.83	<b>-0.83</b>	-0.71	-0.49	-0.22	0.03
Términos de Intercambio	5.71	2.38	0.08	0.15	0.26	0.33	0.29	0.14	-0.07	-0.26	<b>-0.35</b>

Tabla 14  
Comportamiento Cíclico Variables Internacionales (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro B-K)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
PIB E.U.	0.97	0.63	0.60	0.78	0.92	<b>0.95</b>	0.86	0.68	0.45	0.21	0.00
Tipo de Cambio Nominal	4.94	3.21	0.41	0.22	0.06	-0.06	-0.17	-0.25	-0.39	-0.54	<b>-0.66</b>
Tipo de Cambio Real	5.20	3.38	0.29	0.19	0.13	0.09	0.00	-0.16	-0.41	-0.68	<b>-0.89</b>
Términos de Intercambio	2.46	1.60	0.23	0.47	0.65	<b>0.72</b>	0.62	0.40	0.08	-0.21	-0.39

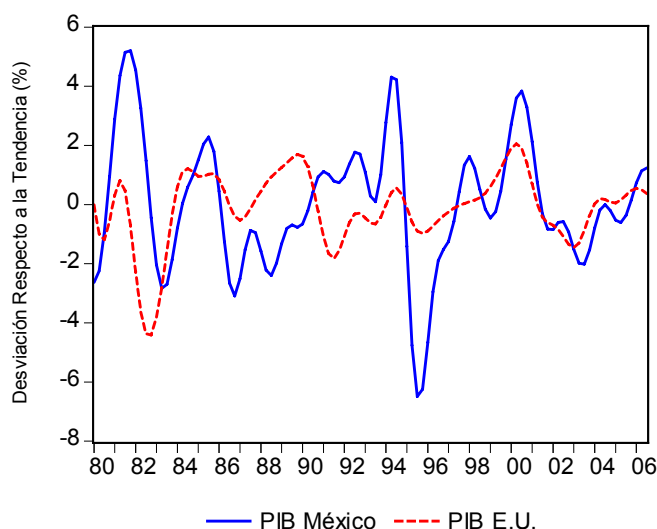
### 2.4.1 Ciclos Económicos de México y Estados Unidos

En primer lugar se analiza la relación entre los ciclos en México y en los Estados Unidos. Dado el grado de integración económica entre ambos países y el tamaño relativo de sus economías, podríamos esperar que las fluctuaciones del producto en los Estados Unidos tengan repercusiones importantes en la economía de México.

La gráfica 13 muestra el componente cíclico del producto en México y en los Estados Unidos en el periodo de 1980 a 2006. Como podemos observar, la contracción en la actividad económica de los E.U. a principios de la década de los ochenta es seguida por una recesión en México asociada con la crisis de la deuda. Posteriormente ambas economías entraron en un periodo de recuperación, pero en el caso de México éste se interrumpe en 1986 cuando el producto vuelve a contraerse. En los años siguientes no se observa una correlación positiva entre ambos ciclos, ya que los periodos en los que el PIB mexicano estuvo por abajo de su tendencia no coincidieron con los de la economía norteamericana. A principios de la década de 1990, mientras la economía mexicana se encontraba en una fase de recuperación de la actividad productiva, los E.U. atravesaban por un periodo recesivo. Por otra parte, la crisis financiera de México a mediados de los años 90's no coincidió con una contracción en la actividad económica de los E.U. Sin embargo, aproximadamente en los

últimos diez años se ha observado una mayor sincronización entre los ciclos económicos de ambos países. Este último resultado ha sido documentado por otros autores (Torres y Vela 2003, Ramos Francia y Chiquiar 2004).

Gráfica 13  
Componente Cíclico del PIB

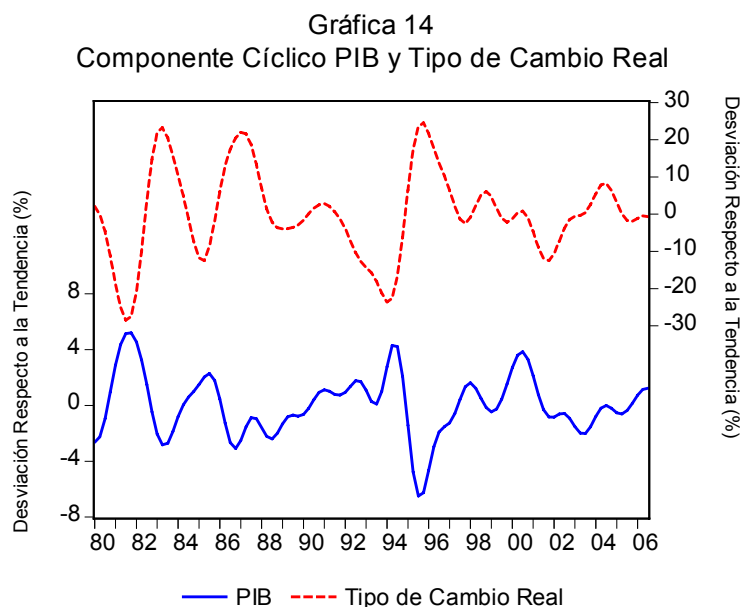


En cuanto a las volatilidades del producto, el PIB es más volátil en México que en los Estados Unidos. Cardoso (2003) sugiere que una explicación para la mayor volatilidad del producto en México con respecto a la que se observa en los Estados Unidos se encuentra en la mayor importancia relativa de la producción de los hogares (home production) en México. Un tamaño relativamente mayor de la producción de bienes y servicios en el hogar incrementa la volatilidad del producto debido al siguiente mecanismo: si el sector que produce bienes para el mercado recibe un choque de productividad positivo, las familias reasignarían trabajo y recursos de la producción de bienes para el hogar, la cual no se incluye en el cálculo del PIB, a la producción de bienes para el mercado, la cual se incluye en el PIB; al incrementarse la oferta de este último tipo de bienes y servicios se genera una mayor fluctuación en el PIB. De esta manera, la existencia de un sector que produce para el hogar permite un mayor efecto del choque de productividad sobre el PIB.

También se puede argumentar que la mayor volatilidad observada en México ha sido, por lo menos en parte, inducida por el manejo de la política económica. Por ejemplo, mientras en los países desarrollados el gasto público es acíclico, en la mayoría de los países de ingreso bajo o medio, incluido México, es procíclico (Talvi y Vegh (2000)). Por consiguiente, algunas decisiones de política pueden ser desestabilizadoras y ampliar las fluctuaciones económicas.

## 2.4.2 Tipo de Cambio a lo Largo del Ciclo

En cuanto a la paridad cambiaria, al considerar el periodo completo de 1980 a 2006, se observa que tanto el tipo de cambio nominal como el real son mucho más volátiles que el PIB, fuertemente contracíclicos y se mueven simultáneamente con la actividad económica agregada. De esta forma, depreciaciones tanto del tipo de cambio nominal como del real están asociadas con periodos recesivos (ver gráfica 14).



Existen diferentes canales a través de los cuales una depreciación puede tener efectos negativos sobre la actividad económica. Por el lado de la oferta, una depreciación puede tener un efecto

recesivo por medio del incremento en el costo de los insumos importados. Así, un aumento en los costos de producción tiende a contraer la oferta agregada, lo cual además de ser recesivo puede ser inflacionario.

El efecto recesivo de una depreciación puede estar asociado a otros factores. Si los ingresos y activos de las empresas están denominados en moneda nacional mientras que sus pasivos están denominados en moneda extranjera, una depreciación afecta negativamente las hojas de balance de las empresas. Este deterioro en la posición financiera de las empresas reduce su capacidad para pedir prestado y financiar sus inversiones, lo cual termina afectando a la actividad económica. Este mecanismo se conoce en la literatura como el efecto de las hojas de balance.

El comportamiento cíclico del tipo de cambio puede ayudar a explicar la correlación negativa entre las exportaciones y el PIB en el periodo 1980-1998. Una depreciación hace que los bienes domésticos sean relativamente más baratos. Este cambio en los precios relativos puede alentar las exportaciones. No obstante, como las depreciaciones tienden a estar asociadas con periodos recesivos, resulta que las ventas externas de productos nacionales están negativamente correlacionadas con el producto.

En lo referente al comportamiento cíclico del tipo de cambio por sub-periodos, las fluctuaciones tanto del tipo de cambio nominal como del real están negativamente correlacionadas con el PIB en el primer periodo. Sin embargo, la magnitud de las correlaciones contemporáneas ha caído a lo largo del tiempo. Este resultado puede estar asociado con la ausencia de crisis en el último periodo, así como a la mayor proporción del PIB que corresponde a las exportaciones. La expansión de la actividad económica del sector exportador puede estar compensando los efectos recesivos de las depreciaciones. Finalmente, la volatilidad tanto del tipo de cambio nominal como del real es menor en el último periodo de análisis.

### **2.4.3 Términos de Intercambio a lo Largo del Ciclo**

Por su parte, los términos de intercambio son más volátiles que el PIB y son procíclicos, antecediendo al ciclo económico un trimestre. La correlación positiva entre los componentes cíclicos del producto y de los terminos de intercambio es consistente con la idea de que una mejoría en los términos de intercambio genera efectos riqueza que propician un mayor gasto agregado.

Asimismo, los acreedores externos pueden asociar unos términos de intercambio favorables con una mayor capacidad de pago, lo que permitiría un mayor acceso y a un menor costo del país a los mercados financieros internacionales. A su vez, la mayor disponibilidad de recursos financieros provenientes del exterior permitiría un mayor financiamiento del gasto agregado. De esta manera, un choque positivo en los términos de intercambio puede estar asociado con un mayor nivel de actividad económica.

Finalmente, en lo referente al comportamiento de los términos de intercambio en los periodos 1980-1998 y 1998-2006, éstos son procíclicos en los dos periodos pero en el periodo más reciente la correlación es mayor. Además, como la mayoría de las variables los términos de intercambio son menos volátiles en el último periodo, este resultado puede tener relación con la diversificación en las exportaciones que ha experimentado la economía mexicana, donde la participación de las exportaciones petroleras en el total de las ventas externas ha disminuído a través del tiempo, mientras que la de los productos manufacturados se ha incrementado. Considerando la mayor volatilidad de los precios de los productos primarios, en relación con la de los precios de las manufacturas, observada en los mercados internacionales era de esperarse una reducción en la volatilidad de los términos de intercambio.

#### 2.4.4 Riesgo País a lo Largo del Ciclo

En cuanto al riesgo país, se analizó el patrón cíclico del EMBI para México<sup>5</sup>. La correlación entre los componentes cíclicos del riesgo país y el PIB es negativa. Este comportamiento contracíclico del EMBI para México es consistente con los resultados obtenidos por otros autores. Por ejemplo, Uribe y Yue (2006) usando datos de EMBI para varias economías emergentes, estos autores encuentran un patrón contracíclico de las primas de riesgo que estas economías enfrentan en los mercados financieros internacionales.

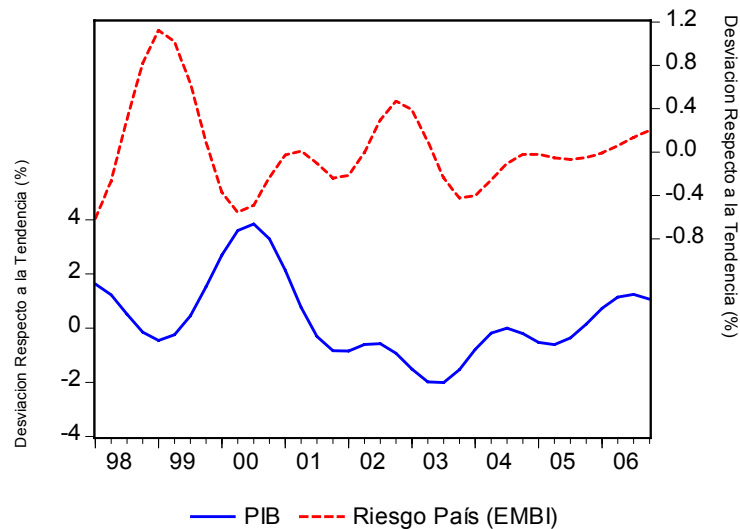
Este resultado puede estar asociado con el hecho de que los acreedores externos pueden percibir una menor capacidad de pago de los países en tiempos malos. Por lo cual demandarían una mayor tasa de interés que los compense por la mayor probabilidad de no pago que estarían enfrentando al concederle préstamos a los residentes y al gobierno de países en recesión. A su vez, el mayor costo del crédito externo dificulta el financiamiento del consumo y la inversión, lo cual tiende a reducir la producción de bienes y servicios. De esta manera, habría tanto un efecto de la actividad económica a las primas de riesgo como un efecto de éstas últimas sobre la actividad productiva.

Sin embargo, en el caso de México, tal como lo muestra la gráfica 15, la correlación entre los componentes cíclicos del producto y del EMBI solo corresponde al periodo de 1998 a 2006 y parece que la asociación negativa entre ambas variables se ha debilitado en los últimos años.

---

<sup>5</sup> Debido a la disponibilidad de datos del EMBI para México, solamente se consideró el periodo de 1998 a 2006.

Gráfica 15  
Componente Cíclico PIB y Riesgo País



### 3. Conclusiones

Este trabajo documenta las principales regularidades empíricas del ciclo económico en México desde 1980 hasta el 2006, usando la metodología desarrollada por Kydland y Prescott. Las propiedades de las fluctuaciones económicas se analizaron utilizando el filtro Baxter-King. Con el propósito de analizar que tan robustos son los resultados al filtro usado para calcular el componente cíclico de las series también se aplicó el filtro Hodrick-Prescott, obteniéndose resultados similares con ambos filtros.

Con respecto a los componentes de demanda del PIB, el consumo privado, el consumo público, la inversión y las importaciones son procíclicas, mientras que las exportaciones han mostrado un comportamiento contracíclico. En lo referente al patrón cíclico de los factores productivos, el acervo de capital fluctúa suavemente a lo largo del ciclo, es procíclico y sigue al producto. Por su parte, la correlación contemporánea entre la tasa de desempleo y el producto es negativa. Las horas totales trabajadas y el personal ocupado en la industria manufacturera son variables procíclicas y



fluctúan menos que el PIB manufacturero. En cuanto a las variables nominales, la tasa de inflación general es contracíclica y antecede al ciclo del producto. Por su parte, la tasa de interés nominal presenta un comportamiento cíclico muy parecido al de la tasa de inflación. Finalmente, el tipo de cambio nominal y el tipo de cambio real han estado negativamente correlacionados con la actividad económica, mientras que los términos de intercambio son procíclicos.

El periodo de análisis se dividió en dos sub-periodos. La volatilidad de la mayoría de las variables disminuyó significativamente del periodo de alta inestabilidad, 1980-1998, al periodo reciente de estabilidad macroeconómica, 1999-2006. Notable es la caída en la volatilidad de la tasa de inflación. Además de la menor volatilidad en la mayoría de las variables, se encontraron algunos cambios en las características del ciclo económico entre ambos periodos. El consumo privado de bienes no durables y servicios es menos volátil que el PIB en el periodo 1999-2006, las exportaciones son contracíclicas en el periodo 1980-1998 y claramente procíclicas en el periodo 1999-2005. El grado de contraciclicidad del tipo de cambio nominal y real parece haberse reducido en los últimos años. Finalmente, el grado de sincronización entre el ciclo en México y el ciclo en los E.U. es mucho mayor en el periodo más reciente.

## Apéndice A<sup>6</sup>

Con el propósito de analizar que tan robustos son los resultados, además del filtro Baxter-King también se utilizó el filtro Hodrick-Prescott. Cualitativamente, los resultados son similares con ambos filtros y no se observa un cambio de signo en las correlaciones cuando el filtro H-P se usa en lugar del filtro B-K. Sin embargo, las volatilidades son ligeramente mayores y las correlaciones ligeramente menores cuando el filtro H-P se aplicó a los datos. De acuerdo con Baxter y King (1995), el filtro H-P es una aproximación a un filtro de tipo “high-pass”, lo cual significa que retiene una parte de la volatilidad de alta frecuencia que es removida por el filtro B-K. Sin embargo, en la mayoría de los casos el filtro H-P solamente genera pequeños incrementos en la volatilidad de las series.

Tabla A1  
Comportamiento Cíclico del PIB y sus Componentes de Gasto (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Producto Interno Bruto	2.37	1.00	0.04	0.27	0.58	0.80	1.00	0.80	0.58	0.27	0.04
Consumo Privado	2.90	1.23	-0.02	0.22	0.50	0.75	<b>0.92</b>	0.79	0.63	0.38	0.22
No Duraderos y Servicios	2.42	1.02	-0.06	0.17	0.45	0.69	<b>0.89</b>	0.79	0.65	0.42	0.28
Duraderos	9.79	4.14	0.09	0.32	0.59	0.81	<b>0.89</b>	0.71	0.50	0.21	0.03
Consumo Público	3.05	1.29	0.06	0.19	0.35	<b>0.45</b>	0.42	0.35	0.21	0.23	0.13
Inversión Total	11.55	4.88	0.12	0.34	0.58	0.77	<b>0.83</b>	0.61	0.35	0.06	-0.19
Formación Bruta de Capital	9.45	3.99	0.09	0.33	0.60	0.83	<b>0.91</b>	0.74	0.50	0.20	-0.05
Privada	10.77	4.55	0.19	0.40	0.59	0.74	<b>0.81</b>	0.65	0.46	0.13	-0.11
Publica	13.73	5.80	-0.27	-0.08	0.20	0.44	<b>0.49</b>	0.38	0.23	0.17	0.08
Importaciones	12.69	5.36	0.13	0.38	0.57	<b>0.70</b>	0.67	0.47	0.26	0.00	-0.22
Exportaciones	5.98	2.53	0.00	0.00	-0.09	<b>-0.23*</b>	-0.15	-0.19	-0.10	-0.10	-0.09

\*Estadísticamente significativo al 5%.

<sup>6</sup> El componente cíclico de las variables se calculó con el filtro H-P y un parámetro de suavizamiento de 1600. Cabe señalar que los resultados para el periodo 1980-1998 son muy similares a los reportados por Torres (2000).

Tabla A2  
Comportamiento Cíclico del PIB y sus Componentes de Gasto (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Producto Interno Bruto	2.59	1.00	0.00	0.23	0.55	0.79	1.00	0.79	0.55	0.23	0.00
Consumo Privado	3.25	1.26	-0.03	0.22	0.50	0.76	<b>0.93</b>	0.79	0.61	0.33	0.18
No Duraderos y Servicios	2.70	1.04	-0.07	0.18	0.45	0.70	<b>0.90</b>	0.79	0.63	0.37	0.24
Duraderos	11.18	4.32	0.08	0.32	0.59	0.82	<b>0.90</b>	0.71	0.48	0.18	-0.01
Consumo Público	3.35	1.29	0.01	0.15	0.32	<b>0.44</b>	0.39	0.34	0.19	0.24	0.13
Inversión Total	13.47	5.20	0.11	0.33	0.59	0.79	<b>0.84</b>	0.61	0.33	0.02	-0.24
Formación Bruta de Capital	10.81	4.17	0.03	0.30	0.58	0.82	<b>0.91</b>	0.73	0.49	0.17	-0.10
Privada	12.17	4.70	0.14	0.37	0.57	0.73	<b>0.81</b>	0.64	0.43	0.08	-0.18
Publica	13.90	5.37	-0.29	-0.07	0.28	0.55	<b>0.60</b>	0.49	0.30	0.25	0.16
Importaciones	14.71	5.68	0.12	0.38	0.57	<b>0.69</b>	0.65	0.44	0.21	-0.06	-0.29
Exportaciones	6.49	2.50	-0.06	-0.11	-0.25	<b>-0.45</b>	-0.37	-0.39	-0.25	-0.19	-0.13

Tabla A3  
Comportamiento Cíclico del PIB y sus Componentes de Gasto (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Producto Interno Bruto	1.73	1.00	0.27	0.48	0.69	0.84	1.00	0.84	0.69	0.48	0.27
Consumo Privado	1.82	1.05	0.03	0.21	0.51	0.69	<b>0.87</b>	0.80	0.79	0.68	0.53
No Duraderos y Servicios	1.55	0.90	0.00	0.17	0.46	0.63	<b>0.83</b>	0.80	0.79	0.72	0.57
Duraderos	5.19	3.01	0.14	0.36	0.63	0.83	<b>0.89</b>	0.74	0.65	0.47	0.32
Consumo Público	2.20	1.27	0.37	0.47	<b>0.55</b>	0.49	0.54	0.43	0.30	0.13	0.07
Inversión Total	4.54	2.63	0.27	0.53	0.65	0.78	<b>0.90</b>	0.79	0.61	0.43	0.27
Formación Bruta de Capital	4.95	2.87	0.46	0.63	0.79	0.89	<b>0.94</b>	0.79	0.66	0.46	0.24
Privada	6.44	3.73	0.48	0.65	0.77	<b>0.83</b>	0.82	0.72	0.61	0.50	0.31
Publica	13.46	7.80	-0.16	-0.13	-0.08	0.03	0.09	0.02	-0.02	-0.15	<b>-0.20</b>
Importaciones	5.61	3.25	0.26	0.47	0.71	0.86	<b>0.97</b>	0.87	0.73	0.54	0.35
Exportaciones	4.67	2.71	0.33	0.51	0.72	0.87	<b>0.94</b>	0.81	0.61	0.37	0.11

Tabla A4  
Comportamiento Cíclico Factores de la Producción (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Acervo de Capital	1.06	0.45	-0.46	-0.33	-0.11	0.16	0.42	0.59	0.69	<b>0.71</b>	0.66	
Tasa de Desempleo*	0.62	0.26	-0.30	-0.39	-0.56	-0.74	<b>-0.80</b>	-0.71	-0.46	-0.25	-0.03	

\*La serie del tasa de desempleo inicia en 1985

Tabla A5  
Comportamiento Cíclico Factores de la Producción (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Acervo de Capital	1.20	0.46	-0.45	-0.31	-0.09	0.19	0.45	0.62	0.72	<b>0.73</b>	0.66	
Tasa de Desempleo*	0.71	0.27	-0.25	-0.36	-0.56	-0.77	<b>-0.84</b>	-0.72	-0.44	-0.18	0.06	

\*La serie del tasa de desempleo inicia en 1985

Tabla A6  
Comportamiento Cíclico Factores de la Producción (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
Acervo de Capital	0.58	0.33	-0.71	-0.56	-0.38	-0.15	0.11	0.34	0.52	0.66	<b>0.74</b>	
Tasa de Desempleo	0.36	0.21	-0.43	-0.53	-0.55	-0.61	<b>-0.65</b>	-0.64	-0.56	-0.59	-0.46	

Tabla A7  
Comportamiento Cíclico Sector Manufacturero (1994-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
PIB Manufacturero	3.58	1.41	0.32	0.47	0.66	0.79	<b>0.90</b>	0.67	0.37	0.07	-0.12	
Horas Trabajadas Totales	3.47	0.97	-0.04	0.19	0.45	0.67	<b>0.89</b>	0.78	0.66	0.47	0.34	
Personal Ocupado	3.04	0.85	-0.04	0.17	0.42	0.69	0.83	<b>0.84</b>	0.72	0.55	0.41	
Horas por Trabajador	0.97	0.27	-0.04	0.14	0.26	0.25	<b>0.54</b>	0.15	0.13	-0.02	-0.05	

Tabla A8  
Comportamiento Cíclico Sector Manufacturero (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con									
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)	
PIB Manufacturero	2.89	1.67	0.41	0.61	0.76	0.86	<b>0.96</b>	0.74	0.59	0.35	0.15	
Horas Trabajadas Totales	2.59	0.90	0.34	0.52	0.67	0.75	<b>0.94</b>	0.80	0.77	0.64	0.48	
Personal Ocupado	2.31	0.80	0.31	0.46	0.62	0.76	0.86	<b>0.90</b>	0.84	0.73	0.56	
Horas por Trabajador	0.91	0.32	0.20	0.33	0.36	0.21	<b>0.50</b>	0.00	0.05	-0.02	-0.04	

Tabla A9  
Comportamiento Cíclico Inflación y Agregados Monetarios (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Inflación General	27.19	12.01	-0.28	-0.38	<b>-0.43</b>	-0.39	-0.23	-0.06	0.04	0.11	0.16
M1*	11.55	4.88	0.26	0.36	0.43	0.48	<b>0.49</b>	0.40	0.25	0.13	0.02
M2*	9.26	3.91	0.31	0.31	0.27	0.17	0.08	-0.06	-0.20	-0.32	<b>-0.39</b>

\*Las series de agregados monetarios inician en 1986

Tabla A10  
Comportamiento Cíclico Inflación y Agregados Monetarios (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Inflación General	32.20	13.05	-0.30	-0.41	<b>-0.47</b>	-0.42	-0.25	-0.06	0.06	0.13	0.18
M1*	14.65	5.65	0.29	0.40	0.47	0.52	<b>0.54</b>	0.43	0.27	0.13	0.01
M2*	11.62	4.48	0.30	0.28	0.24	0.12	0.02	-0.12	-0.29	-0.42	<b>-0.50</b>

\*Las series de agregados monetarios inician en 1986

Tabla A11  
Comportamiento Cíclico Inflación y Agregados Monetarios (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
Inflación General	1.95	1.18	-0.02	-0.23	-0.34	-0.22	-0.21	-0.39	-0.46	-0.51	<b>-0.57</b>
M1	1.94	1.13	-0.03	0.21	0.36	<b>0.37*</b>	0.33	0.29	0.19	0.17	0.22
M2	2.63	1.52	0.60	0.71	<b>0.77</b>	0.72	0.64	0.60	0.55	0.55	0.55

\*Estadísticamente significativa al 5%

Tabla A12  
Comportamiento Cíclico Variables Internacionales (1980-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
PIB E.U.	1.27	0.54	0.23	0.29	0.29	0.26	0.17	0.06	-0.12	-0.30	<b>-0.40</b>
Tipo de Cambio Nominal	15.91	6.72	0.02	-0.24	-0.49	-0.66	<b>-0.69</b>	-0.60	-0.48	-0.31	-0.17
Tipo de Cambio Real	11.85	5.01	-0.08	-0.32	-0.54	-0.70	<b>-0.72</b>	-0.61	-0.48	-0.27	-0.09
Términos de Intercambio	5.34	2.26	-0.01	0.10	0.23	0.27	<b>0.28</b>	0.16	-0.03	-0.22	<b>-0.31</b>
Riesgo País (EMBI)*	0.61	0.26	<b>0.29</b>	0.10	-0.04	-0.17	-0.19	-0.11	-0.02	0.00	0.12

\*La serie del EMBI inicia en 1998

Tabla A13  
Comportamiento Cíclico Variables Internacionales (1980-1998)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
PIB E.U.	1.36	0.52	0.14	0.18	0.16	0.11	0.03	-0.08	-0.26	-0.43	<b>-0.52</b>
Tipo de Cambio Nominal	18.76	7.24	-0.01	-0.28	-0.54	-0.72	<b>-0.75</b>	-0.64	-0.50	-0.31	-0.14
Tipo de Cambio Real	13.59	5.25	-0.13	-0.38	-0.62	-0.79	<b>-0.79</b>	-0.65	-0.48	-0.22	-0.01
Términos de Intercambio	6.23	2.41	-0.01	0.08	0.20	0.24	0.25	0.14	-0.04	-0.23	<b>-0.32</b>

Tabla A14  
Comportamiento Cíclico Variables Internacionales (1999-2006)  
Desviaciones Respecto a la Tendencia (Filtro H-P)

Variable X	$\sigma(x)$	$\sigma(x) / \sigma(\text{PIB})$	Correlación del PIB con								
			X(t-4)	X(t-3)	X(t-2)	X(t-1)	X(t)	X(t+1)	X(t+2)	X(t+3)	X(t+4)
PIB E.U.	1.05	0.61	0.63	0.76	0.88	<b>0.92</b>	0.83	0.69	0.46	0.26	0.07
Tipo de Cambio Nominal	4.60	2.67	0.39	0.22	0.06	-0.06	-0.19	-0.31	-0.51	-0.64	<b>-0.83</b>
Tipo de Cambio Real	5.57	3.23	0.24	0.11	0.03	-0.02	-0.12	-0.30	-0.50	-0.69	<b>-0.86</b>
Términos de Intercambio	2.10	1.21	0.17	0.43	0.58	<b>0.66</b>	0.60	0.36	0.10	-0.11	-0.30

## Apéndice B

Tabla B1  
Componentes de demanda (% del PIB)

	Comercio Exterior		Total	Consumo Privado		Consumo Público	Inversión Total
	Importaciones	Exportaciones		No Duraderos	Duraderos		
1980	15.21	7.98	70.32	63.01	7.31	10.36	26.46
1981	16.50	8.19	69.26	61.82	7.44	10.57	28.40
1982	10.29	10.12	68.94	62.71	6.23	10.74	20.40
1983	7.08	11.95	68.46	63.43	5.03	11.31	15.29
1984	8.07	12.22	68.07	62.89	5.18	11.69	16.02
1985	8.76	11.42	68.63	63.09	5.55	11.57	17.07
1986	8.35	12.33	69.33	64.32	5.01	12.08	14.52
1987	8.62	13.26	68.24	63.54	4.70	11.67	15.35
1988	11.66	13.85	68.25	63.21	5.05	11.40	18.07
1989	13.19	14.06	70.32	64.97	5.35	11.20	17.61
1990	15.02	14.09	71.16	65.48	5.68	10.99	18.67
1991	16.60	14.19	71.48	65.51	5.96	11.14	19.70
1992	19.18	14.39	72.24	65.96	6.28	10.95	21.60
1993	19.18	15.25	71.92	66.22	5.70	11.00	21.01
1994	22.26	17.19	72.00	66.03	5.96	10.83	22.24
1995	20.18	23.91	69.50	65.24	4.26	11.39	15.39
1996	23.54	26.84	67.53	63.04	4.49	10.75	18.42
1997	27.05	27.82	67.31	62.08	5.23	10.36	21.56
1998	30.09	29.76	67.66	62.05	5.61	10.11	22.56
1999	33.01	32.17	67.92	62.25	5.66	10.19	22.74
2000	37.64	35.10	68.93	62.56	6.37	9.80	23.82
2001	37.11	33.90	70.77	64.63	6.14	9.61	22.82
2002	37.32	34.10	71.28	64.99	6.29	9.50	22.44
2003	37.08	34.55	71.92	65.81	6.11	9.45	21.17
2004	39.71	37.03	71.84	65.64	6.20	9.03	21.82
2005	41.93	38.54	73.47	66.97	6.50	8.82	21.10
2006	44.93	40.90	73.64	67.03	6.60	8.92	21.47



---

Tabla B2  
Componentes del Consumo Privado

---

	% del Consumo Privado Total	
	No Duraderos	Duraderos
1980	89.62	10.38
1981	89.26	10.74
1982	90.95	9.05
1983	92.64	7.36
1984	92.39	7.61
1985	91.92	8.08
1986	92.76	7.24
1987	93.11	6.89
1988	92.60	7.40
1989	92.38	7.62
1990	92.03	7.97
1991	91.66	8.34
1992	91.30	8.70
1993	92.07	7.93
1994	91.71	8.29
1995	93.86	6.14
1996	93.35	6.65
1997	92.25	7.75
1998	91.71	8.29
1999	91.67	8.33
2000	90.77	9.23
2001	91.32	8.68
2002	91.17	8.83
2003	91.50	8.50
2004	91.38	8.62
2005	91.15	8.85
2006	91.02	8.98

---

## Apéndice C

### Fuentes de Datos

- PIB Real (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SR1.
- Importaciones (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SR2.
- Exportaciones (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SR4.
- Consumo Privado Total (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SR6.
- Consumo Privado de Bienes Durables (1980:1-2006:4), Fuente: BIE INEGI.
- Consumo Privado de Bienes No Durables y Servicios (1980:1-2006:4), Calculado como la diferencia entre el Consumo Privado Total y el Consumo Privado de Bienes Durables.
- Consumo Público (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SR7.
- Formación Bruta de Capital (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SR8.
- Variación de Existencias (1980:1-2006:4), Fuente: BIE INEGI.
- Inversión Total (1980:1-2006:4), Calculado como la suma de la Formación Bruta de Capital y la Variación de Existencias.
- Acervo de Capital (1980:1-2006:4), Calculado con el método de inventarios perpetuos, tomando una tasa de depreciación del 10% anual.
- Tasa de Desempleo Abierto (1985:1-2005:3), Fuente: SIE Banco de México, Serie SL1.
- PIB Manufacturero (1980:1-2006:4), Fuente: BIE INEGI.
- Horas Totales Trabajadas en la Industria Manufacturero (1994:1-2006:4), Fuente: BIE INEGI.
- Personal Ocupado en la Industria Manufacturera (1994:1-2006:4), Fuente: BIE INEGI.
- Horas por Trabajador en la Industria manufacturera (1994:1-2006:4), Calculado a partir de las Horas trabajadas Totales y el Personal Ocupado.
- INPC (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SP1.

- Tasa de Inflación (1980:1-2006:4), Calculada a partir del INPC.
- M1 (1986:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SF12718.
- M2 (1986:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SF12722.
- PIB E.U. (1980:1-2006:3), Fuente: Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Tipo de Cambio Nominal (1980:1-2006:4), Fuente: BIE INEGI, Serie: Tipo de Cambio Nominal para Solventar Obligaciones en Moneda Extranjera.
- Tipo de Cambio Real Bilateral (1980:1-2006:3), Fuente: SIE Banco de México, Serie SR1509.
- Términos de Intercambio (1980:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SP12753.
- Riesgo País-EMBI (1998:1-2006:4), Fuente: SIE Banco de México, Serie SI881.

## Apéndice D: Filtro Baxter-King

Baxter y King (1994) diseñaron un filtro de promedios móviles que permite aislar los componentes periódicos de una serie que cae en una determinada banda de frecuencias, recibiendo en su rango sólo frecuencias entre:

$$w_1 \leq |w| \leq w_2.$$

La representación general del filtro es la siguiente:

$$B(L) = \sum_{h=-\infty}^{\infty} b_h L^h.$$

donde  $L$  es el operador de rezagos, y  $b_h$  son los ponderadores de promedios móviles infinitos. Estos ponderadores se obtienen por medio de la transformada inversa de Fourier:

$$b_h = \int_{-\pi}^{\pi} \beta(w) e^{iwh} dw.$$

donde  $\beta(w)$  es la ponderación ideal del filtro infinito. Resolviendo la integral se obtiene:

$$b_0 = \frac{w}{\pi},$$
$$b_h = \frac{\text{sen}(hw)}{h\pi}.$$

El filtro ideal es un promedio móvil de orden infinito, que en la práctica no puede aplicarse a series de tiempo finitas. Por lo cual, se limita el tamaño del promedio a un valor finito. La representación finita es:

$$A(L) = \sum_{h=-K}^K a_h L^h.$$

donde las  $a_h$  corresponden a las ponderaciones muestrales del filtro y la transformada de Fourier para encontrarlas es:

$$\theta_h(w) = \sum_{h=-k}^k a_h e^{-iwh}.$$

donde  $\theta(w)$  es la ponderación ideal del filtro. Así, cuando se aproxima el filtro se busca minimizar la diferencia entre los ponderadores del filtro ideal y el filtro estimado, usando la siguiente expresión:

$$Q = \int_{-\pi}^{\pi} |\delta(w)|^2 dw.$$

donde  $\delta(w) = \beta(w) - \theta_k(w)$ , es la diferencia generada por la estimación de los ponderadores en la frecuencia  $w$ . Por su parte,  $k$  es el número de rezagos seleccionado. Una manera de reducir la discrepancia de esta función es truncando los ponderadores ideales infinitos en el rezago  $k$ . De esta forma, el filtro estima ponderaciones finitas iguales a las infinitas hasta el rezago  $k$ , y hace igual a cero las ponderaciones finitas para rezagos mayores que  $k$ . Baxter y King sugieren usar un rezago de truncación de tamaño 12 para series trimestrales.

Cabe señalar que el filtro Baxter-King al usar promedios móviles truncados en el rezago  $k$ , propicia una pérdida de datos al inicio y al final de la serie. No obstante, la aplicación del filtro en WINRATS extiende las series filtradas al inicio y al final, con el propósito de evitar la pérdida de datos. Lo anterior se lleva a cabo suponiendo un comportamiento autorregresivo en la serie temporal correspondiente.

## **Bibliografía**

- 1) Aguiar, M. y G. Gopinath, Emerging Markets Business Cycle: The Cycle is the Trend, *Journal of Political Economy*, Vol 115(1), pp 69-102.
- 2) Baxter, M. y R. King, 1995, Measuring Business Cycles: Approximate Band Pass Filters for Economic Time Series, NBER Documento de Investigación 5022.
- 3) Belaisch, A. y C. Soto, 1998. Empirical Regularities of Chilean Business Cycles, Documento de Investigación, Banco Central de Chile.
- 4) Burns, A. y W. Mitchell, 1946, Measuring Business Cycles, NBER.
- 5) Cardoso, Miguel, 2003, Homework in Mexico: Explaining Output Volatility in Less developed Economies, Documento de Investigación, University of Minnesota.
- 6) Castillo, P. Montoro, C. y V. Tuesta, 2006, Hechos Estilizados de la Economía Peruana, Documento de Investigación, Banco Central de Reserva del Perú.
- 7) Fiorito, R. y T. Kollintzas, 1994. Stylized Facts of Business Cycles in the G-7 from a Real Business Cycles Perspective, *European Economic Review*, Vol 38, pp 235-69.
- 8) Flores, Melania, 2000. El Filtro Baxter-King, Metodología y Aplicaciones, Documento de Trabajo, Banco Central de Costa Rica.
- 9) Friedman, Milton, 1957, A Theory of the Consumption Function, Princeton University Press.
- 10) Kydland, F. y E. Prescott, 1990. Business Cycles: Real Facts and the Monetary Myth, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Vol 14, pp 3-18.
- 11) Kydland, F. y C. Zarazaga, 1997. Is the Business Cycle of Argentina Different?, *Federal Reserve Bank of Dallas, Economic Review*, Fourth Quarter, pp 21-36.

- 12) Krugman, Paul, 1999. Balance Sheet, the Transfer Problem and Financial Crises, en Isard P., Razin A. y Rose A., eds., International Finance and Financial Crises: Essays in Honor of Robert Mundell. Kluwer Academic Publishers-IMF.
- 13) Lane, P. y A. Tornell, 1999, The Voracity Effect, American Economic Review Vol 89, pp 22-46.
- 14) Lucas, Robert Jr, 1977, Understanding Business Cycles, en Stabilization of the Domestic and International Economy, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy Vol 5, pp 7-29.
- 15) Ramos Francia, M. y D. Chiquiar, 2004, Comercio Bilateral y Sincronización del Ciclo Económico: Evidencia de la Industrias Manufactureras de México y Estados Unidos, Documento de Investigación, Banco de México.
- 16) Restrepo, J., y J. Reyes, 2000. Los Ciclos Económicos en Colombia, Evidencia Empírica (1977-1998). Documento de Investigación, Departamento Nacional de Planeación.
- 17) Restrepo, J. y C. Soto, 2006. Regularidades Empíricas de la Economía Chilena: 1986-2005, Economía Chilena Vol. 9, pp 15-35.
- 18) Riascos, A. y C. Vegh, 2003, Procyclical Government Spending in Developing Countries: The Role of Capital Market Imperfections, Documento de Investigación, UCLA
- 19) Saez, Francisco, 2004. Patrones Cíclicos de la Economía Venezolana, Documento de Investigación, Banco Central de Venezuela.
- 20) Talvi, E. y C. Vegh, 2000, Tax Base Variability and Procyclical Fiscal Policy, NBER Documento de Investigación 7499.
- 21) Torres, Alberto, 2000. Estabilidad en Variables Nominales y el Ciclo Económico: El Caso de México, Documento de Investigación, Banco de México.

- 22) Torres, A. y O. Vela, 2003, Trade Integration and Synchronization Between the Business Cycles of Mexico and the United States, *The North American Journal of Economics and Finance* Vol 14, pp 319-342.
- 23) Yue, V. Y M. Uribe, 2006. Country Spreads and Emerging Countries: Who Drives Whom?. *Journal of International Economics* Vol 69(1), pp 6-36.