

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



EL CICLO ECONÓMICO EN MÉXICO: EVIDENCIA DE MODELOS DE VECTORES
AUTORREGRESIVOS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

LUIS FRANCISCO GÓMEZ Y GARDUÑO

DIRECTOR: DR. RODOLFO CERMEÑO BAZÁN

MEXICO D.F. NOVIEMBRE 2006

TABLA DE CONTENIDOS

<i>I. INTRODUCCIÓN</i>	2
<i>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</i>	5
<i>III. METODOLOGÍA</i>	18
<i>IV. CARACTERIZACIÓN DE LAS SERIES</i>	22
<i>V. ESTIMACIÓN DEL MODELO</i>	25
<i>VI. CONCLUSIONES</i>	32
Anexo 1	34
Anexo 2	37
Anexo 3	43
Anexo 4	47
<i>VI. REFERENCIAS</i>	48

I. INTRODUCCIÓN

Los modelos de ciclos económicos han ido evolucionando a lo largo del tiempo, surgiendo a partir de modelos macroeconómicos en donde se estudian variables agregadas producto de las decisiones de los individuos y en donde las fluctuaciones provienen de choques en tecnología y productividad.

La economía busca diferenciar el estudio de los ciclos económicos del estudio del crecimiento en sí, pero para autores como Edward Prescott (1986), uno de los estudiosos más importantes de estos temas, esta diferenciación no es muy relevante e intenta elaborar una teoría que abarque ambos conceptos.

Posteriormente, a medida que avanza la teoría cuantitativa y los diferentes métodos de medición, se crea una forma alternativa para estudiar los ciclos económicos en donde la teoría económica se acompaña de herramientas econométricas y de la teoría cuantitativa para obtener modelos más completos. En muchas ocasiones, estas dos últimas pasan a tener un papel preponderante.

En la tesina que se presenta a continuación, se hace una revisión de estudios importantes sobre ciclos económicos, posteriormente, se procede a estudiar el caso de México utilizando un enfoque econométrico el cual incorpora los aspectos fundamentales que sugiere la teoría económica. Todo con el objetivo de ilustrar la controversia existente entre los distintos métodos de estudio de ciclos económicos y de realizar un breve estudio del ciclo económico en México.

La revisión bibliográfica, intenta dar al lector un primer acercamiento al estudio de los ciclos económicos. Es decir, se comienza de algo tan simple como el definir que es un ciclo económico, revisando la controversia existente entre distintas formas de estudiarlos, hasta mencionar algunos estudios para México.

En la primera parte de la revisión bibliográfica se hace una especie de reseña que abarca desde los distintos métodos de calibración o teóricos, hasta los nuevos métodos econométricos. También se presentan las críticas más comunes por parte de las dos corrientes, poniendo una especial atención en las deficiencias de los métodos de calibración. Lo anterior con el objetivo de justificar el uso de un modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR) para un estudio del ciclo económico en México.

La última parte de dicha revisión, se encarga de mostrar algunos de los estudios más recientes para México; esto es importante porque, de hecho uno de ellos se utiliza como guía en la elaboración del presente estudio.

En el tercer capítulo de esta tesina, se explica la metodología utilizada para la estimación de un modelo de vectores autorregresivos para el estudio del ciclo económico en México. Es importante mencionar que debido a la necesidad de trabajar con variables estacionarias en este tipo de modelos, es imprescindible determinar el orden de integración de las variables. Para esto se utilizan pruebas de raíz unitaria, las cuales son explicadas detalladamente en esta sección del trabajo.

El cuarto capítulo se ocupa en hacer una breve caracterización de las series de tiempo utilizadas en el modelo. Esta sección es de gran ayuda para observar si el comportamiento de las variables es el esperado, es decir, para ver si las variables se comportan como la teoría económica indica, o si lo hacen de alguna forma extraña, la cual tendremos que modelar de alguna forma en particular.

Es muy importante determinar si los choques encontrados en las series, los cuales pueden ser producto de crisis económicas, se ven reflejados en una o en la

mayoría de las series, si son recurrentes o persistentes en ellas. Esto permitirá mejorar la capacidad explicativa y predictiva de nuestro modelo.¹

El quinto capítulo muestra la estimación del modelo de vectores autorregresivos para el estudio de México. Aquí se explica el porqué de la utilización de las distintas variables y la forma en que se lleva a cabo la estimación de ese modelo.

Por último, en la sexta sección, se presentan las conclusiones en donde se pone especial atención en los resultados obtenidos en el estudio del ciclo económico de México.

¹ Esto nos puede llevar a evaluar la presencia de posibles cambios estructurales en las series, la utilización de variables dicotómicas para eliminar observaciones aberrantes o a utilizar la herramienta que sea necesaria para lograr predicciones más exactas.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

En este capítulo se hará una revisión de algunos de los trabajos empíricos más importantes relacionados con el estudio de los ciclos económicos en general, además debido a que el objetivo es estudiar el ciclo económico en México, se comentarán algunos de los documentos más recientes que abordan este tema.

Como primer paso, es importante definir qué es un ciclo económico. El uso del término ciclo económico tiene la principal función de poder diferenciar el estudio de los ciclos del estudio del crecimiento económico, es decir, el origen de las perturbaciones alrededor de una tendencia en lugar de la tendencia misma. Para Edward Prescott (1986) esta división no es muy importante, de ahí, que se encarga de elaborar una teoría que abarque los dos conceptos. Él ve a los ciclos económicos como las propiedades estadísticas de importantes series de tiempo.

Otra forma de ver a los ciclos económicos es la de Lucas (1977), él observa el fenómeno de los ciclos económicos como fluctuaciones recurrentes del producto alrededor de una tendencia y los co-movimientos con otras series agregadas de tiempo.

A continuación, se hará una revisión de los principales modelos teóricos de ciclos económicos. Posteriormente, se mencionarán algunos argumentos en favor de la utilización de modelos econométricos en relación a los teóricos en el estudio de los ciclos económicos. Finalmente, se comentarán algunos estudios econométricos aplicados a México.

Los modelos teóricos de ciclos económicos, o comúnmente llamados de calibración, buscan agregar variables producto de las decisiones de individuos que tratan de maximizar su utilidad, restringidos por su dotación de recursos y capacidad de

producir. Por supuesto, el producto de estas decisiones responde a diferentes cambios a lo largo del tiempo.

Para Plosser (1989), el modelo básico que existe acerca del comportamiento de la economía a lo largo del tiempo, es el modelo neoclásico de acumulación de capital. Este es un modelo producto de las perturbaciones en tecnología y productividad, y se puede decir que es uno de los primeros modelos de ciclos económicos.

Una característica esencial del modelo es el supuesto de que en ausencia de un choque proveniente de cambios en productividad o tecnológicos, la elección de los agentes en cuanto a consumo, trabajo, inversión, etc. converge a una constante o estado estacionario. Sin embargo, es importante señalar que en muchos países estas variables han crecido constantemente a lo largo del tiempo.

La inclusión de otro tipo de variables en el modelo, tales como las acciones del gobierno, la incertidumbre, el dinero, así como otras variables nominales, es de gran importancia, debido a que tienen una gran influencia en las decisiones de los agentes durante distintos periodos de tiempo. Es así como a medida que ha pasado el tiempo, la inclusión de nuevas variables se hace vital para el estudio de los ciclos económicos.

La principal dificultad en la estimación de este tipo de modelos radica en eliminar la tendencia de las variables para lograr una medición adecuada de los componentes cíclicos y relacionarlos con cambios en otras variables. El objetivo de este proceso es el de obtener predicciones adecuadas de las variables de interés.²

² La eliminación de la tendencia en las variables nos sirve para aislar el componente cíclico en las series, este proceso es de vital importancia en la estimación de prácticamente todo tipo de modelos.

Uno de los principales modelos teóricos de ciclos económicos es el publicado por Edward C. Prescott (1986), el cual parte de la teoría neoclásica y de los estudios previos de Solow (1956) y Swan (1956) sobre crecimiento.

Prescott comienza planteando un modelo de crecimiento en donde se tiene una función de producción agregada de retornos constantes a escala, con capital y trabajo como insumos, así como un producto que se canaliza solamente a consumo o inversión. Con el objetivo de poder modelar las decisiones de los individuos, hace explícita una función de utilidad.

El problema de una economía como la que se describe por las funciones de producción y utilidad ya mencionadas, es que carece de fluctuaciones. Las fluctuaciones aparecen cuando la incertidumbre se introduce en el modelo. El estudio de las fluctuaciones alrededor de una posible tendencia así como de la tendencia misma es de gran importancia para aumentar la capacidad de predicción de los diferentes modelos.

Al utilizar los datos para corroborar el modelo, Prescott (1986) observa que sin grandes restricciones en preferencias o tecnología, gran cantidad de equilibrios son consistentes con el modelo. La parte atractiva del modelo es que tanto observaciones de crecimiento como macroeconómicas se pueden utilizar para determinar las funciones de producción y utilidad, además de que la determinación de los parámetros del modelo se realiza utilizando datos provenientes de la realidad.

No hay que olvidar que una de las partes más importantes del estudio consiste en determinar la forma en que se medirá el cambio tecnológico. Un método común para medir los choques tecnológicos es el utilizado por Solow (1957), el cual es obtenido a partir del porcentaje de cambio del parámetro de tecnología en la función Cobb-Douglas de producción. Sin embargo, a pesar de los intentos que se han hecho

por corregir la metodología original de Solow, la medición de estos choques sigue siendo imprecisa debido a su volatilidad y persistencia en el tiempo.

Para comparar los resultados del modelo con la realidad, Prescott observa las similitudes y diferencias entre las propiedades estadísticas de los datos generados por el modelo y las series de tiempo para la economía de los EUA.

Una desviación importante del modelo es que los errores en medir las innovaciones tecnológicas son tan grandes como las mismas innovaciones. Otro gran problema radica en la volatilidad relativa de las horas trabajadas con el producto, es decir, los cambios en la cantidad de horas trabajadas no corresponden en lo absoluto con las desviaciones del producto.

Posteriormente, otros modelos del mismo estilo buscan corregir tales problemas mediante una mejor estimación de los parámetros y funciones del modelo. Para esto se basan en una mejor observación de la realidad así como en el desarrollo y la aplicación de la teoría económica.

Ya habiendo explicado en qué consisten y cómo se han desarrollado los modelos teóricos o de calibración, comentaré algunos de los principales argumentos que se manejan en contra de su utilización; argumentos, que son producto de la aparición de nuevos métodos de estimación empírica de modelos de ciclos económicos.

A grandes rasgos, podemos decir que la controversia existente entre diferentes métodos de estudio de ciclos económicos es relativamente nueva; aparece debido a los avances que han tenido la teoría económica, la computación, la estadística y los métodos de recolección de datos durante los últimos años. La razón principal de dicha controversia es que la teoría cuantitativa ha apoyado mucho más y en ocasiones reemplazado a la teoría macroeconómica a lo largo de los últimos años. Es así como han surgido diferentes modelos que se encargan de estudiar ciclos económicos, en

donde la teoría económica pasa a segundo término siempre y cuando el modelo proporcione una aproximación más exacta de la realidad.

A los modelos mencionados en el párrafo anterior se les llama econométricos, ya que la econometría es su principal herramienta. Es importante recordar que aunque la teoría económica no sea su base principal, no se descarta del todo debido a que es de gran importancia en el desarrollo de las diferentes técnicas econométricas.

Un estudio presentado por Gregory y Smith (1995) hace una reseña de las críticas hechas por distintos econométricos a los métodos de investigación tradicionales de ciclos económicos.

Los autores mencionan que la principal crítica de los econométricos es muy simple; aquéllos dicen que los economistas teóricos utilizan la misma teoría que se usa en otras ramas de la economía, pero que cuando llega el momento de comparar sus modelos con los datos, utilizan herramientas empíricas totalmente diferentes, es decir, se alejan de la teoría económica para utilizar distintos métodos que hagan que sus modelos sean más representativos de la realidad. Además, parecen hacerlo sin los métodos estadísticos de inferencia que se han utilizado en la economía aplicada y otras ciencias hace ya mucho tiempo. De esta crítica principal se derivan diversas observaciones específicas, algunas de las cuales se mencionan a continuación.

Un gran problema para estudiar los ciclos económicos, es que dependen de variables exógenas muy difíciles de observar, como pueden ser la tecnología y productividad. Los modelos teóricos buscan aproximar o estimar estas variables, esto puede ser de gran dificultad, ya que no sólo se tiene que conocer su existencia sino, además, su magnitud y persistencia en el tiempo. Este es tal vez el mayor reto al que se enfrentan estos modelos.

Por otra parte, los modelos econométricos utilizan variables explicativas observables y encuentran la relación que existe entre ellas; los econométricos mencionan que todas las predicciones del modelo dependen de la especificación particular del proceso estocástico la cual no es necesariamente verificable.

Una problema dentro de los ejercicios de calibración, es que cualquiera que sea el método de estimación, los parámetros asignados a los cambios en tecnología y productividad afectan las predicciones del modelo, sin embargo, la estimación de los parámetros puede ir variando hasta que las predicciones concuerden con la realidad. En general, no existe nada que prevenga que en los modelos teóricos de ciclos económicos se realice una estimación de parámetros basada en los datos, cuando ésta se debe apoyar en la teoría económica.

Otro problema importante es el hecho de que los ejercicios de calibración se detienen en el proceso de verificar el modelo con los datos y generalmente no realizan una nueva especificación. La mayoría de los trabajos hechos por econométricos aplicados tiene una secuencia que consta de una especificación, estimación, verificación y en caso de que sea necesario, se realiza otra especificación. Sin embargo, los modelos teóricos de ciclos económicos generalmente se detienen en la etapa de la verificación; cuando el modelo no se ajusta a los datos, el economista teórico nos dice que existe una falla en el modelo, la cual requiere alguna modificación en la teoría. En la mayoría de los casos las modificaciones son muy restringidas.

Una crítica más a los modelos teóricos es que en muchas ocasiones los valores de los parámetros son asignados de estudios microeconomicos anteriores. Los teóricos de los ciclos económicos argumentan que utilizando los mismos parámetros que en otros estudios, hacen los resultados más comparables. El problema radica en que al parametrizar un modelo de formas ya existentes, se restringe la capacidad de resolver

las fallas empíricas de éste. Para algunos econométristas como Rothenberg (1973), la utilización de parámetros de trabajos anteriores, ignora nuevas herramientas útiles para combinar fuentes de información y la estimación de aquéllos.

Un hecho frecuente dentro de los modelos de calibración, es que se ignora la incertidumbre en los parámetros, estos modelos toman puntos estimados de estudios de datos panel, y en ocasiones necesitan hacer supuestos sobre valores en algunos parámetros. Los econométristas se preguntan cómo es que los teóricos hacen para determinar los rangos de algunos de los parámetros.

Otra de las críticas importantes es el hecho de que los modelos de calibración no son correctamente verificados. Dentro de la perspectiva de los econométristas una de las grandes fallas de los ejercicios de calibración, es la ausencia de pruebas estadísticas formales. Es un hecho que los economistas teóricos someten sus modelos a algunas pruebas, el problema para los econométristas es que rara vez refutan sus modelos.

La última crítica importante es que la elección del método a utilizar en los modelos de calibración para eliminar la tendencia de los datos es arbitraria; esto es de gran importancia puesto que la utilización de distintos métodos puede arrojar resultados diferentes. Muchas de las investigaciones recientes sobre ciclos económicos, utilizan series de tiempo macroeconómicas en las cuales se elimina la tendencia por diferentes métodos, uno de los más comunes es el filtro Hodrick-Prescott³.

Para los econométristas es posible que el hecho de utilizar otro método de eliminar la tendencia pudiera alterar las conclusiones. Es posible que debido a la mecanización del método para eliminar la tendencia, los filtros se apliquen a series ya estacionarias; si es así, ¿cuál es el propósito? Además, al filtrar series ya estacionarias

³ Ver Hodrick-Prescott (1997) para conocer más acerca de este método para eliminar la tendencia en las variables.

se pierde la información directa de las series, la cual puede ser de mayor utilidad. King y Revelo (1993) muestran que muchas propiedades encontradas en los estudios de ciclos económicos dependen del filtro utilizado para definirlo.

Por otra parte, los economistas teóricos de ciclos económicos también critican las técnicas utilizadas por los econométricos. La queja principal consiste en que los econométricos no están preocupados en los modelos teóricos, lo cual lleva a una falta de disciplina a la hora de desarrollar sus modelos.

Michel Wickens (1995), resalta las desviaciones fundamentales que existen entre los modelos teóricos y econométricos de ciclos económicos. El autor nos dice que es importante unir la metodología econométrica con la teoría macroeconómica. Asimismo la teoría debe ser más consistente con esta metodología econométrica.

Después de mencionar algunas de las fallas de los modelos econométricos, así como algunas otras de los modelos teóricos, Wickens nos dice que una posible solución es la utilización de modelos de vectores autorregresivos (VAR). Afirma que puede ser de gran ayuda si se logra la combinación adecuada entre una correcta estimación empírica con las restricciones teóricas adecuadas. Esta es la razón principal por la cual utilizaremos un modelo de vectores autorregresivos para el estudio del ciclo económico de México. Este tipo de modelos, a pesar de apoyarse principalmente en la econometría, necesitan una gran cantidad de restricciones teóricas en su desarrollo.

A continuación se describe la metodología y resultados de algunos estudios econométricos recientes para México.

Alberto Torres García (2000) documenta las características del ciclo económico de México de 1940 al 1997, comparándolo a su vez con el de otros países.

El trabajo parte de la observación de que el desempeño de la economía de 1940 a 1979, se caracterizó por un crecimiento económico sostenido y por la estabilidad

de las variables nominales. Sin embargo, esto es radicalmente diferente para el periodo que comprende de 1980 al 1997 en donde la economía se ha caracterizado por un crecimiento bajo y una mayor volatilidad en las variables nominales.

Para su análisis se basa en la metodología utilizada por Kydland y Prescott (1990) en su estudio empírico de los ciclos económicos. La metodología de referencia consiste en utilizar el filtro Hodrick-Prescott para estimar la tendencia de la variable. Posteriormente, basándose en Lucas (1977), se calculó el componente cíclico de la variable como la diferencia entre el valor observado y la tendencia. Finalmente se analiza el componente cíclico de cada variable observando su volatilidad, la cual es medida como la desviación estándar y su covariabilidad con el componente cíclico del PIB, medida con coeficientes de correlación cruzados.⁴

Para el primer periodo, el autor encuentra que para las variables reales como el consumo privado, el consumo de gobierno, la inversión, las importaciones y las exportaciones, la volatilidad es mayor a la del PIB en 2%. Ya hablando de los coeficientes de correlación cruzados, el consumo privado es pro cíclico y contemporáneo con un valor de (0.73). El consumo de gobierno es pro cíclico y contemporáneo con un valor de (.40). La inversión es también pro cíclica y sigue al producto con un rezago teniendo un valor de (.39) en su coeficiente de correlación con el PIB. Por último, las exportaciones e importaciones son pro cíclicas, sin embargo, mientras las importaciones son contemporáneas con un valor de (0.43), las exportaciones anteceden al ciclo con (0.38) en su coeficiente de correlación.

En cuanto a los agregados monetarios como B y M, M1 y M3 encuentra que la volatilidad relativa al producto es muy similar con valores de (5.8, 6.2, y 6.3) respectivamente. Hablando de los coeficientes de correlación, encontró que el dinero en

⁴ La covariabilidad abarca dos dimensiones: dirección de los movimientos (procíclica o contracíclica) y relación de tiempo entre los comovimientos (antecede, sigue o es contemporánea).

términos nominales parece ser pro cíclico y contemporáneo al PIB, los valores de estos coeficientes son (0.13, 0.22, 0.22) respectivamente.

Para el tipo de cambio nominal y real, encuentra que la volatilidad es de 6.5 y 4.4 respectivamente, mientras que los coeficientes de correlación son de (0.13 y 0.30) cuando anteceden al ciclo, para luego cambiar a (-0.38 y -0.29) cuando siguen al cíclico. Debido a este problema, es difícil decir si las depreciaciones son pro cíclicas o no.

Con respecto a los precios, en donde considera el índice de precios al consumidor y el deflactor implícito del PIB. Encuentra que la volatilidad es muy similar para ambos, con valores de (5.07 y 5.06) respectivamente. Los coeficientes de correlación son contracíclicos y anteceden al ciclo con los valores de (-0.58 y -0.52). El autor nos dice que este importante resultado nos puede decir que las fluctuaciones del producto se deben a movimientos de la oferta y no de la demanda.

Para el segundo periodo de análisis, el cual comprende de 1980 a 1997, Torres García (2000) encuentra que la volatilidad en las variables reales no se debe a una mayor volatilidad en el componente cíclico de éstas, debido a que el desarrollo del mercado financiero pudo haber suavizado el efecto de los choques que haya sufrido la economía mexicana en ese periodo. Los coeficientes de correlación para estas variables son congruentes con los obtenidos en el primer periodo, sin embargo, las exportaciones parecen ser contracíclicas.

La volatilidad de los agregados monetarios también resulta menor para el periodo; este resultado puede significar que el componente cíclico del dinero no es el responsable de la mayor volatilidad observada para este periodo. Por otro lado, los coeficientes de correlación de la cantidad nominal de dinero son bajos, lo que para el autor indica que no hay correlación con el ciclo del producto.

El tipo de cambio nominal y real, son las únicas variables que observan una volatilidad relativa del componente cíclico mayor para el periodo 1980-1997. Con respecto a los coeficientes de correlación cruzada, los resultados indican que a partir de 1980 los tipos de cambio son altamente contracíclicos con un valor de (-0.71 y -0.69) respectivamente y anteceden al ciclo.

Las tasas de interés nominal y real tienen una volatilidad de (5.8 y 4.6) respectivamente, similar a la del tipo de cambio y es un poco mayor a la de los agregados monetarios. Los coeficientes de correlación con valores de (-5.2 y -0.17) son contracíclicos y anteceden al ciclo del producto. El autor comenta que esto es evidencia de que las tasas de interés son uno de los canales a través del cual la política monetaria afecta la actividad económica y que la falta de datos para el periodo anterior no nos permite determinar si este sistema de transmisión funcionó durante ese periodo.

Por último, Torres García (2000) analiza el comportamiento de los precios y salarios, para los cuales observa que la volatilidad de estas variables al igual que muchas otras es muy similar a la del periodo antes estudiado. Los precios siguen siendo contracíclicos en este periodo, sin embargo, mientras en el periodo anterior antecedian al ciclo, ahora lo siguen con un periodo de rezago. Estos son los principales hechos encontrados por Torres García (2000) para el comportamiento de distintas variables nominales y reales en México. Pero, ¿qué hay de la relación del ciclo de México con el de otros países en el mundo?

Para dar respuesta a esta pregunta, utiliza una metodología muy parecida a la que utilizó para México. Al comparar las características del ciclo económico de México con el de otros países el autor encuentra los siguientes hechos:

- La volatilidad relativa de las variables en México es un poco más alta que en los países industrializados.

- La relación entre el ciclo económico de México y el de los EUA es positiva, además de que existe una transmisión por parte de los EUA a México, la cual parece darse a través de los vínculos comerciales y financieros.

Es muy importante resaltar la relación aquí encontrada entre el ciclo de México y de los EUA, esto debido a que es una de las más importantes conclusiones de nuestro modelo de vectores autorregresivos.

En un estudio similar Agenor, et. al. (1999) encuentran que la volatilidad promedio es mayor en los países en desarrollo y que existe una correlación positiva entre el ciclo de los países desarrollados y el de los países en desarrollo .

Alejandro Pérez López y Moisés J. Schwartz (1999), utilizan una metodología similar a la usada por Torres García (2000) para obtener el componente cíclico de las variables, sólo que estos autores busca ilustrar la relación que existe entre la inflación y el producto.

Partiendo de coeficientes de correlación, encuentra que las correlaciones contemporáneas entre los componentes cíclicos de las variables nos indican que cuando la inflación se encuentra por arriba de su tendencia, la actividad económica, el empleo, la inversión y el salario real se encuentran por debajo de su tendencia. Además, inflaciones arriba de su tendencia, están asociadas a tasas de interés nominales y reales también superiores a su tendencia.

Utilizando correlaciones desfasadas entre los componentes cíclicos de las variables, indican que la inflación tiene un efecto nocivo sobre aquéllas, y ha sido corroborado con funciones de impulso respuesta que obtuvieron de un modelo de vectores autorregresivos.

Por su parte Guerra de Luna y Torres García (2001) encuentran que los agregados monetarios están positivamente correlacionados con el producto y la inflación.

Finalmente, utilizando filtros diferentes a los empleados en estudios anteriores, datos mensuales y una mayor cantidad de variables, Pablo Mejía (2002) encuentra que en general, los resultados no son robustos y dependen en gran medida del filtro utilizado, sin embargo, algunos de sus resultados confirman los hallazgos de otros autores, para lo que recomienda investigación adicional.

Este tipo de resultados son los que se busca encontrar a la hora de estimar un modelo de vectores autorregresivos para México en donde se incluirá una gran cantidad de las variables mencionadas. La diferencia radica en que además de presentar un análisis más detallado de cada serie de tiempo - lo que es vital para observar sus relaciones- se incluirá un grupo de variables exógenas que, a pesar de no ser determinadas por la economía mexicana, se piensa que tienen una influencia importante en ella .

Los trabajos mencionados anteriormente son algunos estudios representativos para el análisis del ciclo económico en México, sin embargo, es importante mencionar que la literatura en el tema es amplia y que sólo se ha incluido la cual se considera esencial para el estudio del tema.

III. METODOLOGÍA

En esta sección del trabajo se va a describir la metodología econométrica para la estimación del modelo VAR y empleada para estudiar el ciclo económico en México.

El periodo de estudio abarca del primer trimestre de 1983 al segundo de 2004. La principal razón por la que se toma este periodo es que a partir de la crisis de deuda sufrida en México en la década de los 80, las características del ciclo económico en México se han modificado. Las tasas de crecimiento del producto en México pasaron de ser regularmente altas y positivas, a ser nulas e incluso negativas en muchos periodos. Además, la volatilidad en las distintas variables nominales fue mucho mayor a partir de esta fecha.

Como ya hemos referido anteriormente, algunos autores han hecho uso de la metodología propuesta por Kydland y Prescott (1990) para el estudio del ciclo económico en México y su relación con otras variables. Utilizan coeficientes de correlación cruzados para observar la relación que existe entre el componente cíclico del PIB y otras variables nominales.

Con objetivo de poder observar mejor la relación de distintas variables nominales y reales con el PIB, se propone un modelo de vectores autorregresivos (VAR), en donde además de observar la relación entre el producto y las distintas variables nominales y reales utilizadas en estudios anteriores, también se podrán observar las relaciones que existen entre otras variables macroeconómicas importantes.

El análisis toma las mismas variables utilizadas por Alberto Torres García (2000), omitiendo algunas de ellas debido a que los modelos VAR resultan tener un mayor poder explicativo cuando incluyen un reducido número de variables. Posteriormente, a medida que se realicen las estimaciones, se omitirán variables que no resultan ser significativas dentro del modelo.

Para poder implementar un modelo VAR, es de vital importancia conocer el orden de integración de las series. Lo anterior debido a que estos modelos sólo se pueden desarrollar con series estacionarias; debido a esto se espera que el modelo incluya las primeras diferencias de las variables, esto en el caso de que los niveles de las series sean integrados de orden uno, es decir, incluyan raíces unitarias. Es necesario pues, hacer las pruebas de raíz unitaria para así poder determinar el orden de integración de las variables empleadas. Con dichas pruebas, se sabrá cuántas veces es necesario diferenciar las series o, en el caso de que la variable ya sea estacionaria, no hacerlo.

Debido a la gran importancia que tiene el conocer las series y el determinar su orden de integración para desarrollar el modelo, en el tercer capítulo se hace una caracterización de las series en niveles. Este es el primer paso y punto de partida para el estudio.

La prueba que se utiliza para determinar el orden de integración de las series es la prueba conocida como Dickey-Fuller aumentada (ADF), la que nos permitirá rechazar o no la presencia de raíz unitaria y al mismo tiempo determinar la forma más adecuada en la que se debe modelar la serie y saber si se incluye una tendencia, algún componente autónomo, o ambos.

Las pruebas se efectuarán para las variables medidas en logaritmos, lo cual es la norma comúnmente adoptada en estudios empíricos, excepto en el caso de las tasas de interés.

Los modelos considerados, además de la estructura de los rezagos para la implementación de las pruebas, se pueden observar en las siguientes ecuaciones:

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 T + \alpha_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \rho_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \rho_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$\Delta X_t = \alpha_2 X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \rho_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$

En donde X_t es el valor de la variable que se está sometiendo a prueba, T representa la tendencia, α_0 es el componente autónomo, α_1 , α_2 , y ρ_i son parámetros a estimar en el modelo, mientras que ε_t es el error en la regresión. Mediante diferentes pruebas aplicadas secuencialmente a estos modelos podremos determinar el tipo de proceso que sigue la variable así como la existencia o no de raíz unitaria.⁵

El análisis parte del modelo más general. En este modelo la tendencia y la constante se toman en cuenta como elementos determinantes del comportamiento de la variable. En el caso de que se acepte la hipótesis nula individual de que α_2 es igual a cero⁶ y de que no se pueda rechazar la hipótesis conjunta, α_1 y α_2 iguales a cero, entonces se podrá decir que la tendencia no tiene influencia en el proceso y que existe raíz unitaria; si ése es el caso, se puede hacer la estimación sin tendencia y se trata de observar la significancia de la constante. Este es el caso en donde se prueba la hipótesis de que α_0 y α_2 son iguales a cero conjuntamente, pasando a la última ecuación si esta hipótesis es válida.

Con base a lo anterior, se construye la prueba Dickey-Fuller para cada una de las variables analizadas, según el tipo de ecuación que corresponda a cada una. Se aplican los criterios de Akaike y Schwarz así como el de la R^2 ajustada para determinar

⁵ El número de rezagos que se tomó en cuenta para elaborar las pruebas se determinó en base a la fórmula $p = \text{entero}(12(T/100)^{1/4})$, que en el caso de 86 observaciones resultó ser de 12 rezagos.

⁶ Esto implica que existe raíz unitaria dado que $\alpha_2 = \rho - 1$ y si $\alpha_2 = 0$ tenemos que $\rho = 1$.

la estructura de los rezagos más apropiada en la determinación del número de raíces unitarias, con lo que se va a obtener el orden de integración de la serie.

Como se menciona antes, la metodología descrita nos permitirá hacer una caracterización de las variables estudiadas tanto en términos de su orden de integración como de la presencia de componentes determinísticos. De esta forma se contará con una descripción de cada uno de los procesos estudiados.

Por último se procederá a estimar un modelo de vectores autorregresivos en donde se incluirán todas las variables macroeconómicas consideradas, asegurando que el vector autorregresivo incluya procesos estacionarios solamente. Aquellas variables cuyos coeficientes no resulten significativos serán omitidas.

El objetivo final es obtener un sistema de ecuaciones que permita caracterizar la interdependencia de las variaciones del producto con las distintas variables importantes para la economía mexicana, buscando la mayor capacidad predictiva del modelo. Es importante señalar, sin embargo, que el presente estudio se limitará a considerar versiones irrestrictas del modelo VAR. El uso de modelos VAR sujetos a restricciones esta fuera de nuestro alcance y es dejado para ser abordado en estudios posteriores.

IV. CARACTERIZACIÓN DE LAS SERIES

En esta sección se hace un análisis detallado de cada una de las variables utilizadas para tener un conocimiento previo de cada una así como de relaciones evidentes que puedan existir entre ellas. El análisis comenzará con una descripción gráfica de las series empleadas.

Las variables reales consideradas en el estudio son: como variables reales, el PIB, consumo privado, consumo de gobierno, inversión, exportaciones e importaciones, todas expresadas en precios del 93⁷. Las variables nominales utilizadas son M1, el índice nacional de precios al consumidor (INPC), la tasa de interés para la cual se recurrió al rendimiento de los cetes a 28 días y el tipo de cambio expresado en pesos por dólar.

Las variables exógenas fueron el GDP real de los Estados Unidos, los precios del petróleo y la tasa de interés internacional. Particularmente debido a la creencia de que esas variables podrían estar más relacionadas con los cambios en el componente cíclico del producto. Las variables se escogieron en base a la gran dependencia que tiene el crecimiento de México del crecimiento de los EUA, al nivel en que se encuentren los precios del petróleo y a lo importantes que pueden ser las tasas de interés internacionales para el desarrollo una economía pequeña.

Una descripción más detallada de las variables utilizadas en el modelo, así como de las fuentes, se presenta en el anexo 4 presentado al final del trabajo.

El anexo 1 consta de las gráficas de las variables en logaritmos, la utilización de logaritmos tiene por objeto suavizar la trayectoria de la variable a lo largo del tiempo. La excepción son las tasas de interés las cuales se mantienen en su valor real debido a las características diferentes de estos valores.

⁷ Las fuentes de los datos se presentan en una sección anterior a la bibliografía.

Como se puede observar, el PIB mexicano sigue una tendencia creciente como lo hacen también la mayoría de las variables estudiadas. Las excepciones son ambas tasas de interés, las cuales parecen tener una tendencia decreciente, aunque esto no es muy claro para la tasa de interés en México; además, los precios del petróleo parecen moverse alrededor de un valor específico.

Es importante mencionar que el PIB mexicano tiene una caída importante posterior a 1994 debido a la crisis sufrida en ese periodo.

Esta caída se observa también en las series que corresponden al consumo y la inversión, además de que existe una enorme alza de la tasa de interés de México para ese periodo.

Por último, la serie correspondiente al consumo del gobierno, parece oscilar alrededor de una media, sin embargo se puede observar también una clara aunque pequeña tendencia creciente. La serie que corresponde a M1 tiene esa tendencia creciente que se puede observar en la mayoría de las series, pero registra continuas caídas bastante pronunciadas.

Habiendo observado las gráficas de los logaritmos de las distintas variables, se procede a determinar el orden de integración de las variables siguiendo la metodología descrita en la sección anterior. El orden de integración indicará el número de veces que es necesario diferenciar una serie para hacerla estacionaria.

En la tabla 1, la cual se presenta a continuación, se reportan los resultados de la aplicación de la prueba Dickey-Fuller aumentada. La tabla nos muestra una lista de las variables y el orden de integración obtenido de la prueba mencionada. En la lista, un I(1) nos dice que la primera diferencia de las variables es estacionaria, mientras que un I(2) se refiere a que es la segunda diferencia la que lo logra. El anexo 2 contiene el procedimiento de aplicación y los resultados de la prueba de raíz unitaria.

Tabla 1 Resultados de las pruebas de raíces unitarias

Producto	I(1)
Consumo de gobierno	I(1)
Consumo privado	I(1)
Inversión	I(1)
Exportaciones	I(1)
Importaciones	I(1)
INPC	I(2)
M1	I(1)
Tipo de cambio	I(1)
Tasa de interés de México	I(1)
GDP de Estados Unidos	I(1)
Precios del Petróleo	I(1)
Tasa de interés internacional	I(1)

Debido a que la mayoría de las variables resultan ser integradas de orden uno, se trabajará con la primera diferencia, esto con el objetivo de obtener series estacionales, lo cual es un requerimiento de los modelos VAR. Para el caso del INPC, debido a que es la única integrada de orden dos, es necesario utilizar la segunda diferencia para obtener la estacionalidad necesaria, sin embargo, se puede pensar en esta como los cambios en la inflación. Es importante recordar que todas las variables a excepción de ambas tasas de interés, son trabajadas en logaritmos por las razones mencionadas anteriormente.

Teniendo una idea del comportamiento de las series, conociendo su orden de integración y realizando las transformaciones necesarias de estas, podemos comenzar la estimación del modelo VAR encargado de estudiar el ciclo económico en México.

V. ESTIMACIÓN DEL MODELO

Este capítulo nos presenta las distintas estimaciones de modelos VAR. En este estudio se sigue una metodología parecida a la de Alberto Torres García (2000), al tomar prácticamente las mismas variables reales y nominales que él utiliza en su estudio. Sin embargo debido a que el poder explicativo de los modelos VAR aumenta cuando se considera un número más reducido de variables, solamente se utilizan aquellas que se consideran fundamentales para el estudio del ciclo económico de México.

La principal diferencia radica en que Torres García (2000) solamente estudia las relaciones entre los componentes cíclicos de las distintas variables en relación al componente cíclico del PIB (mediante coeficientes de correlación cruzados), mientras que en este trabajo se analizan las relaciones que existen entre los cambios de una variable (al trabajar con diferencias) asociados a los cambios en las demás; es decir, todas las variables a excepción de las variables exógenas actúan como variable dependiente e independiente según sea la ecuación. Es importante mencionar que en el caso del INPC, debido a que es I (2), se toma la segunda diferencia, por lo que podemos decir que se están analizando los cambios en la inflación. En otras palabras, a diferencia de Torres García (2000), en este trabajo analizaremos no solamente la ecuación para el PIB, sino también las demás ecuaciones del sistema.

Para una explicación más clara podemos partir de nuestra ecuación más importante en donde el PIB mexicano es la variable dependiente y todas las demás variables funcionan como variables independientes, incluyendo a las variables exógenas.

Es importante notar que la inclusión de estas últimas se justifica a partir de la idea de que son importantes pero no determinadas por la economía mexicana, es

decir, a pesar de que tienen una gran influencia en el funcionamiento de nuestra economía, los cambios ocurridos en México no determinan los valores de aquéllas.

El primer modelo VAR se desarrolla tomando en cuenta todas las variables que tenemos. Esta primera estimación se presenta en el anexo 3.

Para el análisis nos enfocaremos en la ecuación en donde las diferencias del PIB de México funciona como variable independiente. Es importante recordar que todas las variables, excepto las dos tasas de interés, se encuentran en logaritmos; además, todas se encuentran diferenciadas en una ocasión a excepción del INPC la cual se diferenció en dos ocasiones debido a su orden de integración.

Como se puede observar en el anexo correspondiente, la ecuación que explica los cambios en el producto tiene una R^2 bastante alta con un valor de 0.891442, es decir, explica en 89% de los cambios del producto en México.

En cuanto a las variables explicativas en la ecuación, tenemos que los efectos de los rezagos del producto en México resultan ser significativos y con un valor de -1.171817 y -0.611818 respectivamente, lo que quiere decir que los aumentos en el crecimiento del producto en periodos anteriores traen consigo un crecimiento negativo en este periodo, lo que se puede observar en el hecho de que no ha existido un crecimiento sostenido en el periodo estudiado.

Otros coeficientes que resultan ser significativas son los correspondientes a los dos tipos de consumo, ambos rezagos para el consumo del gobierno y solamente el primero para el privado, además, el valor de los coeficientes es de 0.056563 y 0.078652 para el consumo de gobierno y 0.271964 para el consumo privado en su segundo rezago, siendo éste el más importante debido a su magnitud.

La última variable real que resulta tener un coeficiente significativo es la inversión en su primer rezago con un valor de 0.328522, lo cual nos sugiere que en

efecto el nivel de producto depende en gran medida de la inversión hecha en el periodo pasado.

Es importante resaltar el hecho de que el consumo resultó ser significativo en el segundo rezago, mientras que la inversión solamente en el primero; esto se puede deber al efecto negativo del crecimiento del producto en periodos anteriores, lo cual provoca que cuando el producto aumenta, los agentes consuman menos esperando una caída del producto en el periodo siguiente.

Las únicas variables nominales cuyos coeficientes son significativos, son los que corresponden al primer rezago de M1 y el segundo del tipo de cambio, aunque la magnitud del primero es muy pequeña. El efecto negativo del segundo rezago del tipo de cambio con un valor de -0.099870 , resulta ser como se esperaba, ya que aumentos en la cantidad de pesos por dólar pueden tener un efecto negativo en el producto a través de la disminución de las exportaciones.

Es muy importante observar que en esta primera estimación ninguno de los coeficientes de las variables exógenas resultó ser significativo. Resulta ser un poco extraño ya que como sabemos, variables como el crecimiento de los EUA y el nivel de los precios del petróleo, son muy importantes para el crecimiento del país.

Por último es importante mencionar el valor de la R^2 de otras ecuaciones del modelo como las que corresponden al consumo del gobierno y consumo privado, con valores de 0.941135 y 0.886976 respectivamente, dependen prácticamente de los rezagos de las variables reales como del producto en México.

Con esto se podría decir que el consumo hecho en México depende en gran medida del crecimiento y la inversión, aunque es un poco extraño que no se observe ningún efecto de la tasa de interés nacional en el consumo.

Dado este primer análisis, se hacen diferentes nuevas especificaciones en donde se busca eliminar aquellas variables que no resultaron significativas.

En la tabla 2 se presenta el modelo final en donde a pesar de que el valor de la R^2 disminuyó a 0.874481, la significancia de la mayoría de los parámetros aumento considerablemente.

La diferencia más importante en esta segunda especificación es el hecho de que el coeficiente correspondiente al GDP de los Estados Unidos resulta significativo además de que su valor es el mayor de todos con 1.327950, lo cual nos dice que el crecimiento del producto de los Estados Unidos es el principal determinante de los movimientos del producto en México.

Este resultado es justificable ya que el crecimiento de los EUA así como las expectativas sobre el mismo se han convertido en variables determinantes de las posibilidades de crecimiento del país, por supuesto en el corto plazo. Sin embargo, es importante recordar que la estabilidad y buen comportamiento de las variables reales son siempre la base de un crecimiento sostenido.

En este segundo modelo los coeficientes que corresponden a los rezagos del crecimiento del producto en México pierden algo de fuerza pero se mantienen de igual forma significativos. La significancia de los coeficientes de las variables endógenas no sufre grandes diferencias en esta segunda especificación, tanto en términos de su significancia estadística como de su magnitud. La excepción es el coeficiente que corresponde al primer rezago de las exportaciones, este se vuelve significativo y tiene un valor de 0.077649. Una razón de esto puede ser que las variables no significativas incluidas en el modelo hayan diluido la significancia de esta variable.

Con el análisis anterior podemos concluir que el crecimiento del producto en México es determinado principalmente por el crecimiento del producto de los Estados Unidos y que el segundo efecto más fuerte que encontramos es el del mismo producto, pero resulta negativo para sus dos rezagos.

La gran mayoría de los rezagos de las variables reales afectan al producto en forma significativa, esto exceptuando las importaciones, cuyo efecto desaparece cuando se incluye en el análisis a las exportaciones.

En cuanto a las variables nominales, hay que mencionar que las únicas dos que resultan ser significativas son el tipo de cambio y M1; sin embargo, esta última tiene un efecto muy pequeño, pero su exclusión del modelo disminuye la capacidad explicativa del modelo en más de 1%.

Por último, es importante mencionar que las ecuaciones correspondientes al consumo del gobierno y al consumo privado, se mantienen con un enorme poder explicativo, además de que los coeficientes que resultan significativos son prácticamente los mismos que en la ecuación que corresponde a los cambios en el producto en México.

Antes de concluir es necesario mencionar que el modelo presentado en este trabajo no busca eliminar la disciplina teórica necesaria en cualquier ciencia o estudio. Por el contrario, se ha considerado un grupo de variables endógenas y exógenas que son potencialmente relevantes para comprender la dinámica del producto en México, buscando así una mejor comprensión de la realidad. Igualmente se debe mencionar que solamente se ha trabajado con un modelo VAR sin restricciones y que en estudios posteriores sería deseable incluir diferentes conjuntos de restricciones y ver si estas se cumplen o no y si el poder explicativo del modelo es afectado sensiblemente.

Tabla 2 Modelo de vectores autorregresivos reespecificado.

	DLOGPIBMEX	DLOGCONGOB	DLOGCONSUMO	DLOGINVERSION	DLOGX	DLOGTC	DLOGM1
DLOGPIBMEX(-1)	-1.025770 (0.15085) (-6.79974)	-2.879829 (0.63731) (-4.51876)	-0.163309 (0.16312) (-1.00118)	-0.567882 (0.42761) (-1.32803)	0.306062 (0.52193) (0.58640)	-0.956043 (0.68909) (-1.38739)	6.486135 (9.10008) (0.71276)
DLOGPIBMEX(-2)	-0.535859 (0.13731) (-3.90243)	-3.086572 (0.58010) (-5.32073)	0.471112 (0.14848) (3.17298)	0.248929 (0.38923) (0.63954)	0.396816 (0.47509) (0.83525)	-0.906003 (0.62724) (-1.44442)	-11.63130 (8.28329) (-1.40419)
DLOGCONGOB(-1)	0.050552 (0.03034) (1.66605)	-0.594057 (0.12819) (-4.63436)	-0.088410 (0.03281) (-2.69472)	-0.041867 (0.08601) (-0.48678)	-0.094391 (0.10498) (-0.89914)	0.002334 (0.13860) (0.01684)	-0.962922 (1.83035) (-0.52609)
DLOGCONGOB(-2)	0.085319 (0.03000) (2.84368)	0.172259 (0.12675) (1.35902)	-0.029756 (0.03244) (-0.91719)	-0.068341 (0.08505) (-0.80357)	-0.155053 (0.10381) (-1.49368)	0.006891 (0.13705) (0.05028)	1.467367 (1.80990) (0.81075)
DLOGCONSUMO(-1)	-0.108731 (0.10607) (-1.02507)	0.043201 (0.44811) (0.09641)	-0.268710 (0.11469) (-2.34284)	-0.318925 (0.30067) (-1.06071)	0.043635 (0.36699) (0.11890)	-0.154582 (0.48453) (-0.31903)	6.126139 (6.39862) (0.95742)
DLOGCONSUMO(-2)	0.357997 (0.08176) (4.37876)	1.946264 (0.34540) (5.63486)	-0.307810 (0.08840) (-3.48187)	-0.020921 (0.23175) (-0.09027)	0.754377 (0.28287) (2.66687)	-0.268463 (0.37347) (-0.71884)	6.441099 (4.93192) (1.30600)
DLOGINVERSION(-1)	0.292248 (0.05818) (5.02338)	0.785412 (0.24578) (3.19560)	0.180423 (0.06291) (2.86810)	0.303512 (0.16491) (1.84047)	-0.309487 (0.20129) (-1.53755)	0.209499 (0.26575) (0.78833)	-1.215524 (3.50948) (-0.34635)
DLOGINVERSION(-2)	0.087782 (0.06641) (1.32192)	0.513435 (0.28054) (1.83018)	0.012123 (0.07180) (0.16883)	-0.014730 (0.18823) (-0.07826)	-0.385600 (0.22975) (-1.67833)	0.324640 (0.30334) (1.07023)	1.323176 (4.00580) (0.33031)
DLOGX(-1)	0.077649 (0.03295) (2.35674)	0.412126 (0.13919) (2.96085)	-0.080881 (0.03563) (-2.27030)	0.020305 (0.09339) (0.21742)	-0.390986 (0.11399) (-3.42989)	-0.142425 (0.15050) (-0.94633)	-0.440457 (1.98752) (-0.22161)
DLOGX(-2)	0.047691 (0.03470) (1.37424)	0.362543 (0.14661) (2.47286)	0.022132 (0.03752) (0.58981)	0.050999 (0.09837) (0.51844)	-0.148589 (0.12007) (-1.23754)	-0.112195 (0.15852) (-0.70775)	5.117277 (2.09343) (2.44445)
DLOGTC(-1)	0.016443 (0.02513) (0.65419)	0.170461 (0.10618) (1.60535)	-0.060143 (0.02718) (-2.21299)	-0.207200 (0.07125) (-2.90825)	0.198842 (0.08696) (2.28657)	0.493540 (0.11481) (4.29867)	0.221703 (1.51619) (0.14622)
DLOGTC(-2)	-0.100885 (0.03041) (-3.31729)	-0.189682 (0.12848) (-1.47637)	-0.038022 (0.03288) (-1.15625)	-0.038324 (0.08621) (-0.44456)	-0.146271 (0.10522) (-1.39014)	0.078494 (0.13892) (0.56504)	1.363381 (1.83455) (0.74317)
DLOGM1(-1)	0.003817 (0.00167) (2.28353)	0.011486 (0.00706) (1.62668)	0.002436 (0.00181) (1.34813)	0.002791 (0.00474) (0.58916)	-0.004389 (0.00578) (-0.75904)	0.003195 (0.00764) (0.41844)	-0.692772 (0.10083) (-6.87087)

DLOGM1(-2)	0.003107 (0.00165) (1.88111)	0.011743 (0.00698) (1.68281)	0.001921 (0.00179) (1.07525)	0.006043 (0.00468) (1.29055)	-0.001497 (0.00572) (-0.26200)	0.009263 (0.00755) (1.22763)	-0.582993 (0.09964) (-5.85071)
DLOGGDPUSA	1.327950 (0.28771) (4.61558)	0.210484 (1.21547) (0.17317)	1.465685 (0.31110) (4.71133)	2.595954 (0.81554) (3.18310)	2.972264 (0.99543) (2.98590)	4.289385 (1.31425) (3.26376)	-15.13028 (17.3557) (-0.87177)
R-squared	0.874481	0.932399	0.865989	0.482643	0.359235	0.374978	0.535680
Adj. R-squared	0.848639	0.918482	0.838399	0.376128	0.227312	0.246297	0.440085
Sum sq. resids	0.021664	0.386659	0.025330	0.174073	0.259336	0.452055	78.83567
S.E. equation	0.017849	0.075407	0.019300	0.050595	0.061756	0.081534	1.076730
F-statistic	33.83943	66.99336	31.38735	4.531231	2.723077	2.914016	5.603632
Log likelihood	224.6413	105.0438	218.1546	138.1636	121.6197	98.55901	-115.6357
Akaike AIC	-5.051599	-2.169730	-4.895292	-2.967797	-2.569148	-2.013470	3.147848
Schwarz SC	-4.614459	-1.732590	-4.458152	-2.530657	-2.132008	-1.576330	3.584988
Mean dependent	0.007045	0.005850	0.007283	0.009917	0.020394	0.053739	0.080289
S.D. dependent	0.045879	0.264108	0.048011	0.064057	0.070255	0.093916	1.438951
Determinant Residual Covariance		2.51E-18					
Log Likelihood		857.4729					
Akaike Information Criteria		-18.13188					
Schwarz Criteria		-15.07190					

VI. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue documentar algunas características del ciclo económico de México. Después de analizar los diferentes enfoques existentes para el estudio de los ciclos, se optó por utilizar un enfoque econométrico, el cual tiene la ventaja de permitir identificar la dinámica de cada una de las variables fundamentales y su interdependencia sin necesidad de utilizar supuestos sobre procesos no observables. Además de ofrecer pruebas explícitas de la significancia estadística de las diferentes variables del modelo. Específicamente se planteó un modelo de vectores autorregresivos en donde se incluyeron las variables nominales y reales que utilizó uno de los autores revisados anteriormente. Además se incorporaron algunas variables exógenas que se creen importantes para explicar los movimientos del crecimiento del producto en México.

Después de verificar los requerimientos necesarios para desarrollar un modelo de vectores autorregresivos y de hacer varias especificaciones de este tipo de modelos, se llegó a las siguientes conclusiones.

La variable más importante en determinar el crecimiento del producto en México es el crecimiento de los Estados Unidos.

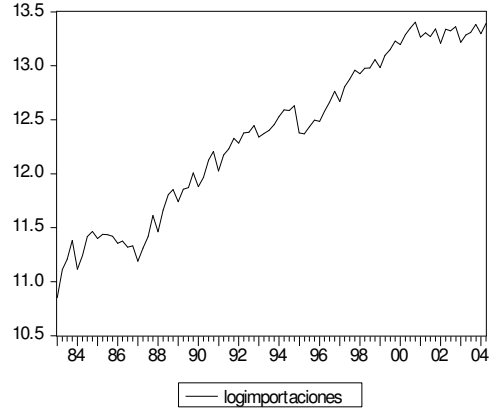
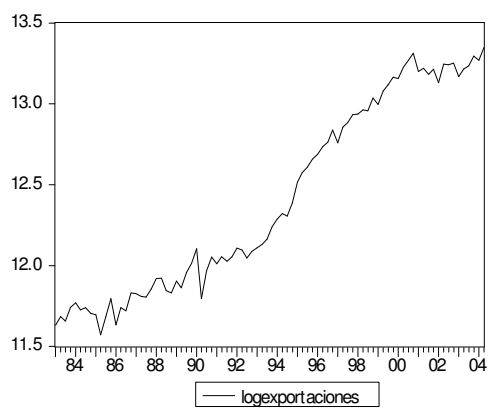
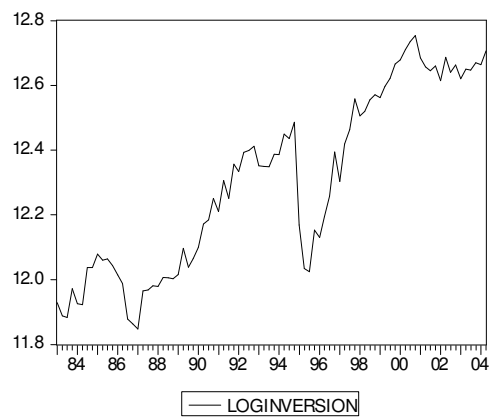
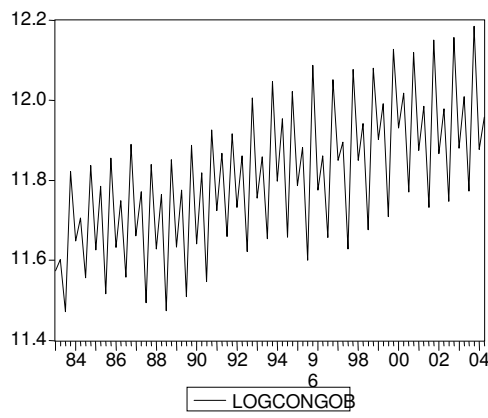
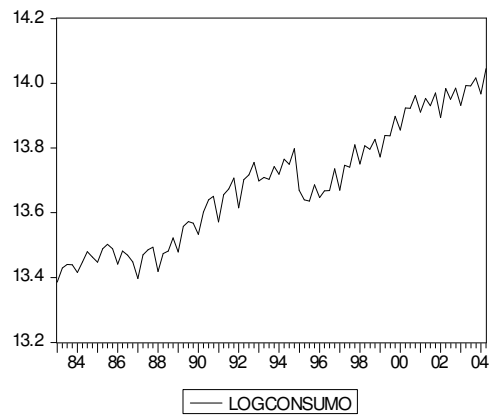
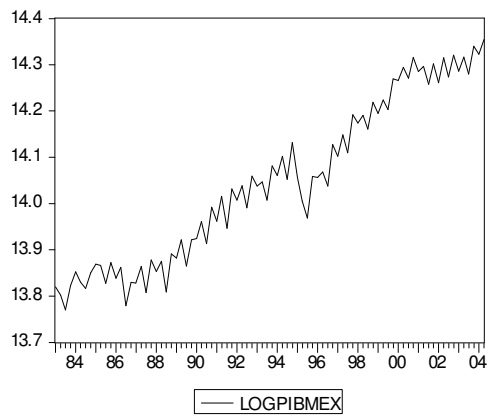
El crecimiento del producto en México es el segundo determinante más importante, aunque el efecto del crecimiento en los periodos anteriores tiene un efecto negativo en el nivel actual.

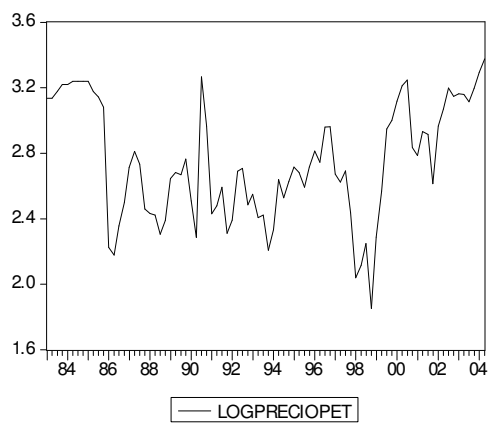
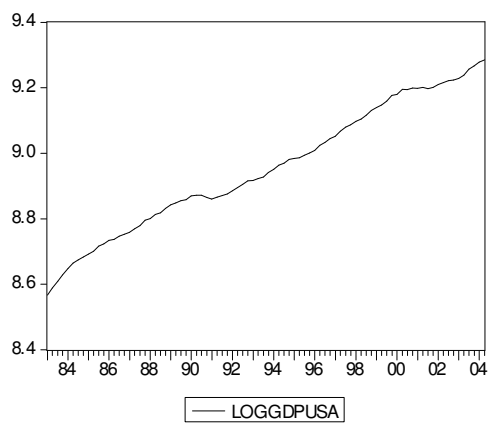
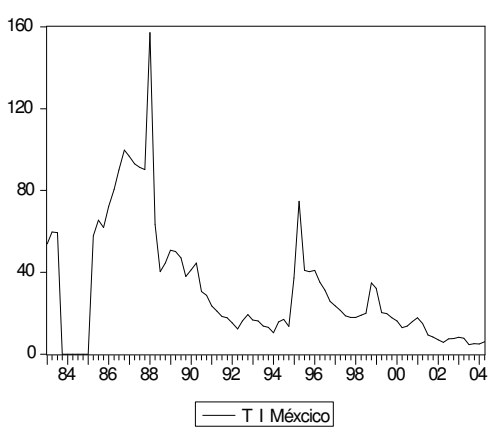
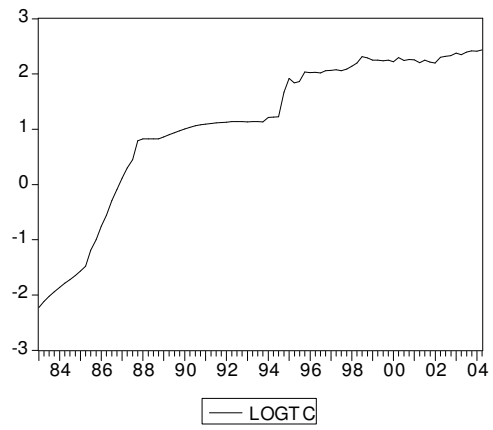
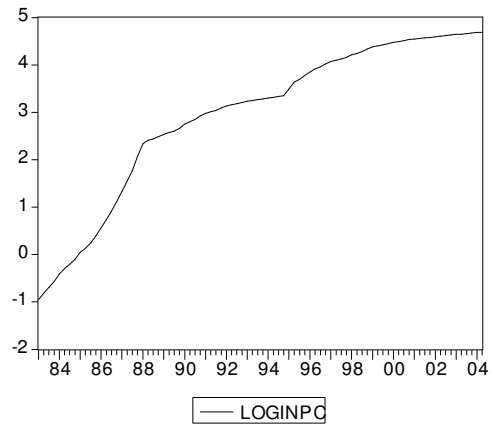
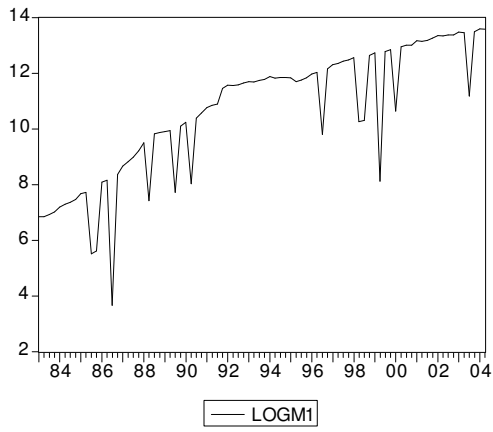
El crecimiento de la mayoría de las variables reales a excepción de las importaciones es de gran importancia para explicar el crecimiento actual en el producto. Es importante decir que en el caso de los dos tipos de consumo analizados, el segundo rezago es el que resulta ser significativo, mientras que para la inversión y las exportaciones es el primer rezago el que resulta ser significativo.

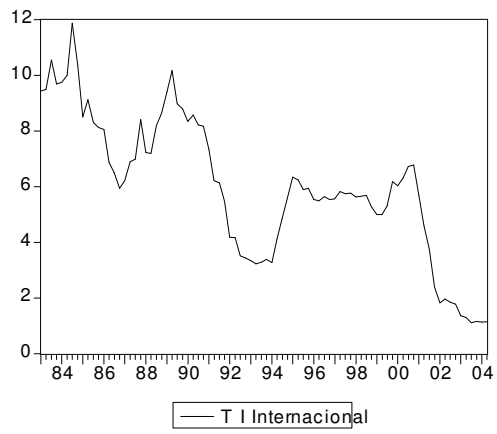
Las variables nominales relevantes fueron el tipo de cambio con su segundo rezago y M1 con el primero, aunque este último tiene un valor muy bajo en su coeficiente; sin embargo, su exclusión del análisis reduce el poder explicativo del modelo en más de uno por ciento.

Anexo 1

Gráficas de las series.







Anexo 2

Pruebas de Raíces Unitarias

- PIB de México

Niveles

ADF Test Statistic	0.286325	1% Critical Value*	-3.5153
		5% Critical Value	-2.8986
		10% Critical Value	-2.5863

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-3.140596	1% Critical Value*	-3.5176
		5% Critical Value	-2.8996
		10% Critical Value	-2.5868

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria a un nivel de 5%.

- Consumo privado

Niveles

ADF Test Statistic	-0.201889	1% Critical Value*	-3.5164
		5% Critical Value	-2.8991
		10% Critical Value	-2.5865

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-3.057602	1% Critical Value*	-3.5176
		5% Critical Value	-2.8996
		10% Critical Value	-2.5868

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria a un nivel de 5%.

- Consumo del gobierno

Niveles

ADF Test Statistic	-2.726626	1% Critical Value*	-4.0803
		5% Critical Value	-3.4681
		10% Critical Value	-3.1606

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-4.745535	1% Critical Value*	-4.0787
		5% Critical Value	-3.4673
		10% Critical Value	-3.1601

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria

- Exportaciones

Niveles

ADF Test Statistic	0.372242	1% Critical Value*	-3.5121
		5% Critical Value	-2.8972
		10% Critical Value	-2.5855

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-3.703086	1% Critical Value*	-3.5132
		5% Critical Value	-2.8976
		10% Critical Value	-2.5858

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria

- Importaciones

Niveles

ADF Test Statistic	-0.682710	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-4.458075	1% Critical Value*	-3.5153
		5% Critical Value	-2.8986
		10% Critical Value	-2.5863

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria

- Inversión

Niveles

ADF Test Statistic	-0.794022	1% Critical Value*	-3.5164
		5% Critical Value	-2.8991
		10% Critical Value	-2.5865

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-3.437658	1% Critical Value*	-3.5176
		5% Critical Value	-2.8996
		10% Critical Value	-2.5868

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria a un nivel de 5%.

- INPC

Niveles

ADF Test Statistic	-2.763763	1% Critical Value*	-3.5121
		5% Critical Value	-2.8972
		10% Critical Value	-2.5855

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-2.000555	1% Critical Value*	-3.5132
		5% Critical Value	-2.8976
		10% Critical Value	-2.5858

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Segundas diferencias

ADF Test Statistic	-4.423397	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria

- Tipo de Cambio

Niveles

ADF Test Statistic	-2.668680	1% Critical Value*	-3.5213
		5% Critical Value	-2.9012
		10% Critical Value	-2.5876

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-2.219063	1% Critical Value*	-2.5912
		5% Critical Value	-1.9442
		10% Critical Value	-1.6178

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria a un nivel de 5%.

- M1

Niveles

ADF Test Statistic	1.613436	1% Critical Value*	-2.5958
		5% Critical Value	-1.9450
		10% Critical Value	-1.6182

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-2.221986	1% Critical Value*	-2.5950
		5% Critical Value	-1.9448
		10% Critical Value	-1.6181

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria a un nivel de 5%.

- Tasa de interés interna

Niveles

ADF Test Statistic	-1.899607	1% Critical Value*	-3.5213
		5% Critical Value	-2.9012
		10% Critical Value	-2.5876

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-3.571457	1% Critical Value*	-3.5226
		5% Critical Value	-2.9017
		10% Critical Value	-2.5879

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria

- GDP de Estados Unidos

Niveles

ADF Test Statistic	-0.187797	1% Critical Value*	-3.5121
		5% Critical Value	-2.8972
		10% Critical Value	-2.5855

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-3.805469	1% Critical Value*	-3.5132
		5% Critical Value	-2.8976
		10% Critical Value	-2.5858

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria

- Precios del petróleo

Niveles

ADF Test Statistic	-0.965582	1% Critical Value*	-3.5213
		5% Critical Value	-2.9012
		10% Critical Value	-2.5876

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

No se puede rechazar la existencia de raíz unitaria.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-3.676123	1% Critical Value*	-3.5226
		5% Critical Value	-2.9017
		10% Critical Value	-2.5879

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Se rechaza la existencia de raíz unitaria

- Tasa de interés internacional

Niveles

ADF Test Statistic	-1.056070	1% Critical Value*	-3.5164
		5% Critical Value	-2.8991
		10% Critical Value	-2.5865

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Primeras diferencias

ADF Test Statistic	-4.043326	1% Critical Value*	-3.5176
		5% Critical Value	-2.8996
		10% Critical Value	-2.5868

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Anexo 3

VAR incluyendo a todas las variables

Included observations: 82 after adjusting endpoints

Standard errors & t-statistics in parentheses

	DLOGPIBMEX	DLOGCONGOB	DLOGCONSUMO	DLOGINVERSION	DLOGX	DLOGM	DLOGM1	DDLOGINPC	DLOGTC	DTIM
DLOGPIBMEX(-1)	-1.171817	-3.834210	-0.258685	-0.360886	0.475433	-0.285723	1.042171	-0.478423	-1.603473	255.8133
	(0.17795)	(0.75097)	(0.19114)	(0.52176)	(0.59309)	(0.54681)	(10.5317)	(0.24066)	(0.76378)	(116.198)
	(-6.58494)	(-5.10564)	(-1.35337)	(-0.69166)	(0.80162)	(-0.52252)	(0.09896)	(-1.98800)	(-2.09940)	(2.20153)
DLOGPIBMEX(-2)	-0.611818	-3.559452	0.216680	0.340054	-0.176431	0.426656	-21.29504	-0.620918	-2.314513	12.74712
	(0.19631)	(0.82846)	(0.21086)	(0.57560)	(0.65428)	(0.60323)	(11.6183)	(0.26548)	(0.84258)	(128.187)
	(-3.11652)	(-4.29649)	(1.02759)	(0.59079)	(-0.26966)	(0.70729)	(-1.83288)	(-2.33881)	(-2.74694)	(0.09944)
DLOGCONGOB(-1)	0.056563	-0.538930	-0.083967	-0.063010	-0.144962	-0.213152	-0.407855	0.015965	0.065700	-46.76484
	(0.03117)	(0.13153)	(0.03348)	(0.09139)	(0.10388)	(0.09577)	(1.84461)	(0.04215)	(0.13377)	(20.3518)
	(1.81478)	(-4.09735)	(-2.50814)	(-0.68950)	(-1.39550)	(-2.22559)	(-0.22111)	(0.37877)	(0.49113)	(-2.29783)
DLOGCONGOB(-2)	0.078652	0.116904	-0.020255	-0.065691	-0.069095	-0.029605	2.358666	-0.006644	0.111719	-18.37426
	(0.03392)	(0.14314)	(0.03643)	(0.09945)	(0.11305)	(0.10423)	(2.00747)	(0.04587)	(0.14558)	(22.1487)
	(2.31876)	(0.81669)	(-0.55595)	(-0.66051)	(-0.61119)	(-0.28404)	(1.17494)	(-0.14484)	(0.76738)	(-0.82959)
DLOGCONSUMO(-1)	-0.108974	0.442786	-0.408924	-0.514479	-0.261267	0.263041	-0.578611	0.192280	-0.159014	-52.64797
	(0.13175)	(0.55600)	(0.14151)	(0.38630)	(0.43910)	(0.40484)	(7.79734)	(0.17817)	(0.56547)	(86.0290)
	(-0.82712)	(0.79638)	(-2.88962)	(-1.33182)	(-0.59500)	(0.64974)	(-0.07421)	(1.07917)	(-0.28121)	(-0.61198)
DLOGCONSUMO(-2)	0.271964	2.262421	-0.301945	-0.220614	0.788805	-0.110615	6.554351	0.401704	0.161945	-70.91575
	(0.11292)	(0.47651)	(0.12128)	(0.33107)	(0.37633)	(0.34697)	(6.68266)	(0.15270)	(0.48464)	(73.7306)
	(2.40854)	(4.74787)	(-2.48957)	(-0.66636)	(2.09604)	(-0.31881)	(0.98080)	(2.63064)	(0.33416)	(-0.96182)
DLOGINVERSION(-1)	0.328522	1.246087	0.250345	0.195190	-0.368757	0.419678	1.274615	-0.033577	0.495242	-175.0166
	(0.07476)	(0.31551)	(0.08030)	(0.21921)	(0.24917)	(0.22973)	(4.42469)	(0.10111)	(0.32088)	(48.8181)
	(4.39414)	(3.94949)	(3.11747)	(0.89043)	(-1.47991)	(1.82681)	(0.28807)	(-0.33209)	(1.54337)	(-3.58508)

DLOGINVERSION(-2)	0.094624	0.645825	0.115610	-0.002052	-0.071477	0.180217	4.291542	0.298812	0.736018	34.25459
	(0.09004)	(0.37997)	(0.09671)	(0.26400)	(0.30009)	(0.27667)	(5.32874)	(0.12176)	(0.38645)	(58.7926)
	(1.05092)	(1.69967)	(1.19541)	(-0.00777)	(-0.23819)	(0.65138)	(0.80536)	(2.45402)	(1.90457)	(0.58263)
DLOGX(-1)	0.042816	0.560706	-0.095673	-0.051485	-0.271105	-0.036365	-1.640333	0.057626	-0.181922	-63.90819
	(0.04425)	(0.18674)	(0.04753)	(0.12974)	(0.14748)	(0.13597)	(2.61880)	(0.05984)	(0.18992)	(28.8935)
	(0.96760)	(3.00268)	(-2.01294)	(-0.39683)	(-1.83829)	(-0.26745)	(-0.62637)	(0.96300)	(-0.95789)	(-2.21185)
DLOGX(-2)	0.028154	0.386082	0.011013	0.019907	-0.002991	0.102110	4.113073	0.005913	-0.152698	-27.48108
	(0.03913)	(0.16513)	(0.04203)	(0.11473)	(0.13041)	(0.12024)	(2.31579)	(0.05292)	(0.16794)	(25.5504)
	(0.71949)	(2.33805)	(0.26202)	(0.17351)	(-0.02294)	(0.84923)	(1.77610)	(0.11175)	(-0.90922)	(-1.07556)
DLOGM(-1)	-0.015661	-0.512661	-0.034643	0.180206	0.285244	-0.160241	0.777826	-0.085125	-0.205842	81.57135
	(0.05064)	(0.21369)	(0.05439)	(0.14847)	(0.16876)	(0.15559)	(2.99677)	(0.06848)	(0.21733)	(33.0638)
	(-0.30928)	(-2.39912)	(-0.63694)	(1.21378)	(1.69021)	(-1.02986)	(0.25955)	(-1.24311)	(-0.94714)	(2.46709)
DLOGM(-2)	0.066374	-0.021077	-0.055059	0.088225	-0.183816	-0.170911	-2.821385	-0.204003	-0.178945	-8.031411
	(0.05401)	(0.22793)	(0.05801)	(0.15836)	(0.18001)	(0.16597)	(3.19656)	(0.07304)	(0.23182)	(35.2681)
	(1.22887)	(-0.09247)	(-0.94904)	(0.55710)	(-1.02112)	(-1.02979)	(-0.88263)	(-2.79292)	(-0.77191)	(-0.22772)
DLOGM1(-1)	0.003376	0.014801	0.002294	0.002110	-0.002141	-0.004814	-0.753321	0.004433	0.004245	0.000731
	(0.00184)	(0.00777)	(0.00198)	(0.00540)	(0.00614)	(0.00566)	(0.10899)	(0.00249)	(0.00790)	(1.20254)
	(1.83335)	(1.90448)	(1.15957)	(0.39075)	(-0.34885)	(-0.85065)	(-6.91159)	(1.77985)	(0.53709)	(0.00061)
DLOGM1(-2)	0.002179	0.012028	0.001862	0.004067	6.61E-05	-0.000775	-0.568999	0.004518	0.010501	0.115912
	(0.00176)	(0.00741)	(0.00189)	(0.00515)	(0.00586)	(0.00540)	(0.10398)	(0.00238)	(0.00754)	(1.14724)
	(1.24031)	(1.62228)	(0.98642)	(0.78951)	(0.01129)	(-0.14355)	(-5.47213)	(1.90145)	(1.39259)	(0.10104)
DDLOGINPC(-1)	0.105009	0.004860	-0.026930	0.083232	0.035753	-0.547497	2.977587	0.085034	-0.385739	272.1165
	(0.09384)	(0.39602)	(0.10080)	(0.27514)	(0.31276)	(0.28835)	(5.55376)	(0.12691)	(0.40277)	(61.2753)
	(1.11901)	(0.01227)	(-0.26717)	(0.30250)	(0.11432)	(-1.89869)	(0.53614)	(0.67005)	(-0.95772)	(4.44088)
DDLOGINPC(-2)	0.086381	0.379351	-0.044605	0.084931	-0.076047	0.168750	2.081177	0.008910	0.785572	9.653035
	(0.10080)	(0.42538)	(0.10827)	(0.29555)	(0.33595)	(0.30973)	(5.96553)	(0.13632)	(0.43263)	(65.8184)

	(0.85696)	(0.89180)	(-0.41199)	(0.28737)	(-0.22637)	(0.54482)	(0.34887)	(0.06536)	(1.81581)	(0.14666)
DLOGTC(-1)	0.000439	0.167007	-0.082883	-0.226772	0.201621	-0.221678	-0.635714	0.188982	0.544647	82.90742
	(0.02818)	(0.11891)	(0.03027)	(0.08262)	(0.09391)	(0.08658)	(1.66762)	(0.03811)	(0.12094)	(18.3990)
	(0.01556)	(1.40448)	(-2.73852)	(-2.74485)	(2.14693)	(-2.56027)	(-0.38121)	(4.95941)	(4.50352)	(4.50608)
DLOGTC(-2)	-0.099870	-0.154713	-0.033323	-0.051240	-0.209877	0.209433	2.450942	-0.161638	-0.006728	-80.50228
	(0.03378)	(0.14254)	(0.03628)	(0.09904)	(0.11258)	(0.10379)	(1.99906)	(0.04568)	(0.14497)	(22.0558)
	(-2.95666)	(-1.08537)	(-0.91846)	(-0.51738)	(-1.86431)	(2.01781)	(1.22605)	(-3.53853)	(-0.04641)	(-3.64993)
DTIM(-1)	-0.000112	-0.000523	4.25E-06	-9.79E-06	0.001077	0.000338	-0.016160	-0.000404	0.000557	-0.215225
	(0.00019)	(0.00080)	(0.00020)	(0.00055)	(0.00063)	(0.00058)	(0.01118)	(0.00026)	(0.00081)	(0.12334)
	(-0.59554)	(-0.65602)	(0.02097)	(-0.01768)	(1.71039)	(0.58220)	(-1.44560)	(-1.58003)	(0.68717)	(-1.74502)
DTIM(-2)	-1.82E-05	-0.000498	5.93E-05	0.000386	0.000545	-0.000373	-0.016472	-0.000154	-0.000107	-0.054533
	(0.00019)	(0.00078)	(0.00020)	(0.00054)	(0.00062)	(0.00057)	(0.01098)	(0.00025)	(0.00080)	(0.12118)
	(-0.09829)	(-0.63555)	(0.29737)	(0.70969)	(0.88142)	(-0.65417)	(-1.49971)	(-0.61214)	(-0.13468)	(-0.45000)
C	0.009475	0.009640	0.015600	0.010732	0.002683	0.033025	0.581139	-0.005250	0.032382	-0.680049
	(0.00560)	(0.02365)	(0.00602)	(0.01643)	(0.01868)	(0.01722)	(0.33165)	(0.00758)	(0.02405)	(3.65909)
	(1.69083)	(0.40764)	(2.59178)	(0.65316)	(0.14364)	(1.91792)	(1.75229)	(-0.69275)	(1.34638)	(-0.18585)
DTII	0.005899	0.003724	0.005293	0.006228	-0.004352	0.015498	0.355676	-0.001629	0.037507	0.542075
	(0.00404)	(0.01703)	(0.00434)	(0.01183)	(0.01345)	(0.01240)	(0.23887)	(0.00546)	(0.01732)	(2.63546)
	(1.46167)	(0.21863)	(1.22092)	(0.52628)	(-0.32352)	(1.24964)	(1.48901)	(-0.29851)	(2.16516)	(0.20569)
DLOGPRECIOPET	0.011328	0.076339	0.001863	0.007603	0.069488	0.019838	-0.043963	0.005848	-0.024005	-12.91292
	(0.01085)	(0.04580)	(0.01166)	(0.03182)	(0.03617)	(0.03335)	(0.64229)	(0.01468)	(0.04658)	(7.08646)
	(1.04382)	(1.66683)	(0.15983)	(0.23894)	(1.92113)	(0.59487)	(-0.06845)	(0.39846)	(-0.51536)	(-1.82220)
DLOGGDPUSA	0.724325	-0.181660	0.564389	1.441147	2.597283	-0.649910	-55.03468	1.050318	3.175509	205.0791
	(0.45805)	(1.93299)	(0.49199)	(1.34301)	(1.52660)	(1.40748)	(27.1084)	(0.61944)	(1.96594)	(299.090)
	(1.58133)	(-0.09398)	(1.14715)	(1.07307)	(1.70135)	(-0.46175)	(-2.03017)	(1.69559)	(1.61526)	(0.68568)

R-squared	0.891442	0.941135	0.886976	0.517968	0.486568	0.772454	0.618166	0.650694	0.527926	0.637062
Adj. R-squared	0.848393	0.917792	0.842156	0.326818	0.282966	0.682220	0.466749	0.512176	0.340724	0.493138
Sum sq. resids	0.018510	0.329632	0.021354	0.159121	0.205599	0.174767	64.83052	0.033851	0.340967	7891.804
S.E. equation	0.017864	0.075388	0.019188	0.052378	0.059538	0.054893	1.057245	0.024159	0.076673	11.66472
F-statistic	20.70768	40.31785	19.78978	2.709741	2.389798	8.560573	4.082545	4.697536	2.820091	4.426388
Log likelihood	227.8908	109.8234	222.0287	139.6842	129.1774	135.8390	-106.7203	203.1400	108.4373	-303.5943
Akaike AIC	-4.972946	-2.093254	-4.829970	-2.821565	-2.565302	-2.727780	3.188300	-4.369267	-2.059447	7.990104
Schwarz SC	-4.268541	-1.388848	-4.125564	-2.117159	-1.860897	-2.023375	3.892706	-3.664862	-1.355041	8.694509
Mean dependent	0.006490	0.001653	0.007389	0.008951	0.019600	0.024522	0.080094	-0.001598	0.053358	0.072927
S.D. dependent	0.045880	0.262933	0.048297	0.063839	0.070312	0.097376	1.447805	0.034589	0.094430	16.38436
Determinant Residual Covariance		1.43E-23								
Log Likelihood		993.1550								
Akaike Information Criteria		-18.36963								
Schwarz Criteria		-11.32558								

Anexo 4

Fuente y descripción de las variables

- Variables reales: PIB, consumo del gobierno, consumo privado, inversión, exportaciones, importaciones, expresados en millones de pesos de 1993. Fuente: SCN del Banco de México, “Indicadores Económicos”.
- Precios: Índice Nacional de Precios al Consumidor del Banco de México, “Indicadores Económicos”.
- M1: expresado en millones de pesos corrientes. Fuente: Banco de México, “Indicadores Económicos”.
- Tipo de Cambio: nominal expresado en pesos por dólar. Fuente: Banco de México, “Indicadores Económicos”.
- Tasa de Interés de México: rendimiento de los Bonos Gubernamentales (CETES) a 28 días. Fuente: Banco de México, “Indicadores Económicos”.
- GDP de los Estados Unidos: expresado en millones de dólares del 2000. Fuente: Federal Reserve Bank of ST. Louis.
- Precios del petróleo: precio promedio en dólares por barril. Fuente: PEMEX, “Indicadores Petroleros”.
- Tasa de interés internacional: INEGI, “Banco de Información Económica”.

VI. REFERENCIAS

Agenor, P. R. et. al. "Macroeconomic Fluctuations in Developing Countries: Some Stylized Facts", *The World Bank Economic Review*, Vol. 14, No. 2, (1999), pp. 251-285.

Ashenfelter, O. "Macroeconomic Analyses and Microeconomic Analyses of Labour Supply", *Essays on Macroeconomic Implications of Financial and Labour Markets and Political Processes*,(eds.) K. Brunner y A. H. Meltzer, Conference Series on Public Policy, Vol. 21, (1984), Amsterdam: North-Holland.

Gregory, A. W. y Smith, G. W. "Business Cycle Theory and Econometrics", *The Economic Journal*, Vol. 105, No. 433 (Nov., 1995), 1597-1608.

Gerra de Luna, A. Torres García, A. "Agregados monetarios en México: ¿de vuelta a los clásicos?", Documento de Investigación No. 2001-06, Dirección General de Investigación Económica, Banco de México.

Hansen, G. D. "Fluctuations in Total Hours Worked: A Study Using Efficiency Units," Working Paper, University of Minnesota.

King, R. G. y Rebelo, S. T. "Low-frequency Filtering and Real Business Cycles", *Journal of Economic dynamics and Control*, Vol. 17 (1993), 207- 232

López, A. y Schwartz, M. J. "Inflación y Ciclos Económicos," Documento de Investigación No. 9904 (May., 1999) Dirección General de Investigación Económica, Banco de México.

Lucas, R.E., Jr., "Understanding Business Cycles. Stabilization of the domestic and international Economy", (eds.) K. Brunner and A.H. Meltzer., *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 5, Amsterdam: North-Holland, 1977, p.9.

Mejía, P. "Regularidades empíricas en los ciclos económicas de México: Producción, inversión y blanza comercial", *Economía Mexicana Nueva Epoca*, Vol. XII, No. 2, segundo semestre de 2003, pp. 231-274.

Plosser, C. I. "Understanding Real Business Cycles," *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 3, No.3 (Summer, 1989), 51-78.

Prescott, E. C. "Theory Ahead of Business-Cycle Measurement," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 25 (1986), 11-44, p. 13.

Rothenberg, T. J. *Efficient Estimation with A Priori Information*, (1973), New Haven: Yale University Press.

Solow, R. M. "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70, (1956), 65-94.

“Technical Change and the Aggregate Production Function,” *Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, (1957), 312-320.

Swan, T. W. “Economic Growth and Capital Accumulation,” *Economic Record*, Vol. 32, (1956), 334-361.

Torres, A. “Estabilidad en Variables Nominales y el Ciclo Económico: El Caso de México,” Documento de Investigación No. 2000-03 (Nov., 2000), Dirección General de Investigación Económica, Banco de México.

Wickens, M. “Real Business Cycle Analysis: A Needed Revolution in Macroeconomics,” *The Economic Journal*, Vol. 105, No. 433 (Nov., 1995), 1637-1648.