

# CRISIS Y CICLOS ECONÓMICOS DE MÉXICO DE 1896 AL 2010: un análisis espectral

Cuauhtémoc Calderón Villarreal

**E**n este artículo analizamos el comportamiento de los ciclos de crecimiento de la economía mexicana para el periodo 1896-2010. Este análisis lo situamos en el marco de la discusión teórica moderna del ciclo, basada en los trabajos de la nueva escuela clásica (NEC), el ciclo real, la nueva escuela keynesiana (NEK), y las aportaciones de Toban y Keynes. Identificamos la presencia de 115 ciclos en el periodo y aplicamos el análisis espectral para determinar la existencia de ciclos con periodicidades largas y frecuencias cortas, para lo cual utilizamos el Producto Interno Bruto (PIB) real como el indicador del ciclo.

Clasificación JEL: E31 nivel de precios, inflación y deflación. E32 ciclos y fluctuaciones.

Palabras clave: Ciclos económicos de crecimiento, crisis, economía mexicana.

## ABSTRACT

In this paper we analyze the behavior of the cycles of growth of the Mexican economy for the period 1896-2010. This analysis we place in the context of modern theoretical discussion of the cycle, based on the work of the New Classical Economics (NEC), the Real-Business-Cycle, the New Keynesian Economics (NEK), and the contributions of Keynes and Tobin. We identified the presence of 115 cycles in the period and we apply the spectral analysis to determine the existence of long cycles with shorter frequencies, for which we use the real GDP as the cycle indicator.

JEL Classification: E31 price level, inflation and deflation. E32 Business fluctuations and cycles.

Key words: economic growth cycles, crisis, mexican economy.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo radica en estudiar el comportamiento de los ciclos económicos de crecimiento que han tenido lugar en México entre 1896 y el 2010.

Para lo cual tomamos como indicador de referencia del ciclo, al PIB real a precios del 1993. Y aplicamos el análisis espectral para determinar la presencia de ciclos de crecimiento con una periodicidad superior a cinco años.

Asumimos que las crisis económicas son fenómenos que resultan del paso de una fase ascendente a una fase descendente del ciclo económico. En este sentido, retomamos la perspectiva analítica de Keynes, expuesta en el capítulo 22 de la Teoría General, según la cual las crisis económicas aparecen al final de una fase ascendente, por lo que representan cambios violentos y repentinos de la situación macroeconómica de un país determinado.

En la primera sección, hacemos una rápida revisión de la literatura teórica actual sobre los ciclos económicos, y también de los trabajos empíricos que utilizan el análisis espectral para explicar los ciclos económicos y su periodicidad; en la segunda sección identificamos la presencia de los ciclos de crecimiento en la economía mexicana entre 1896 y el 2010, y destacamos sus rasgos principales; y en la tercera sección, aplicamos el análisis espectral a la serie de los ciclos de crecimiento del PIB real con el objetivo de descomponerla en sus elementos sinoidales de más baja frecuencia y alta periodicidad.

## **PROBLEMÁTICA GENERAL Y REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **PROBLEMÁTICA TEÓRICA**

Los modelos y las teorías económicas actuales que estudian el comportamiento de los ciclos económicos tratan de responder a dos preguntas sustantivas: ¿Cuáles son los factores o choques más importantes que provocan las perturbaciones de la economía? y ¿Qué tipo de estructura económica es la necesaria para que se dé la propagación de los efectos de los choques?

Una explicación común de los ciclos radica en que son producto de “choques monetarios”, con lo cual se supondría que la moneda no es neutra, contrariamente a lo que propone la teoría neoclásica estándar; esta explicación, y otras más, referentes a la rigidez nominal de los precios, han sido objeto de debate entre dos corrientes recientes de economistas que pretenden explicar las fluctuaciones económicas del corto plazo: los nuevos economistas clásicos (NEC) y los nuevos economistas keynesianos (NEK).

Los nuevos economistas clásicos<sup>1</sup> suponen que los salarios y los precios son flexibles, por lo que el ajuste instantáneo de éstos permite que los mercados se equilibren en

<sup>1</sup> Más detalles en Robert J. Barro, *Macroeconomics*, 4th ed., New York, Wiley, 1993.

todo momento. En este contexto, de flexibilidad y ajuste instantáneo de los mercados, las teorías del ciclo económico real tratarán entonces de explicar las fluctuaciones económicas a partir de choques en las variables reales. Dado que la NEC se sustenta en la dicotomía clásica, según la cual las variables nominales tales como la oferta monetaria y el nivel de precios no tienen influencia sobre las variables reales tales como la producción y el empleo, su explicación de las fluctuaciones económicas o ciclos, provendrá de los cambios reales en la economía como son, por ejemplo, los cambios en la política fiscal y en la producción. De esta manera, la teoría del ciclo real excluye de su explicación de las fluctuaciones todo tipo de variable nominal.<sup>2</sup> Con respecto al mercado laboral consideran que siempre se equilibra gracias a la sustitución intertemporal del trabajo,<sup>3</sup> ellos suponen que los choques traen consigo el aumento de las tasas de interés y/o el incremento temporal de los salarios. Por lo que los trabajadores están dispuestos a incrementar su oferta laboral y con ello la producción aumenta por lo que la economía entra en una fase de ascenso.<sup>4</sup>

Desde la perspectiva de esta teoría, los choques provenientes del aumento del gasto público afectan a la economía,<sup>5</sup> ya que un aumento del gasto incrementa la demanda agregada real y con ello la producción; lo que conduce a su vez a un aumento de la tasa de interés. Y como los trabajadores responden al alza de la tasa de interés, eligen aplazar el ocio para trabajar más horas, esta sustitución provoca tanto el ascenso de la economía, como el aumento de los salarios que son procíclicos.<sup>6</sup>

<sup>2</sup> N. Gregory Mankiw, "Real Business Cycles: A new Keynesian Perspective", *Journal of economic perspectives*, 3, summer 1989, pp. 79-90.

<sup>3</sup> Así a partir de la relación intertemporal salarial siguiente :  $(1+r)W1 / W2$  tendríamos que  $W1$  es el salario pagado en el tiempo 1 y  $W2$  es el salario esperado en el tiempo 2, el trabajador puede ganar un interés sobre el dinero ganado en  $W1$ , y  $r$  es la tasa de interés real, si el trabajador ahorra sus ingresos el obtendrá  $(1+r)W1$  si  $(1+r)W1 > W2$  entonces el trabajador decidirá trabajar en el tiempo 1 como resultado del aumento de la tasa de interés.

<sup>4</sup> Charles I Plosser, "Understanding real Business cycles", *Journal of economic perspectives*, 3, summer 1989, pp. 51-77.

Bennett T. McCallum, "Real Business Cycles Models", en R. Barro, ed., *Modern Business Cycle Theory*, Cambridge Mass, Harvard University Press, 1989, pp. 16-50.

<sup>5</sup> Robert J. Barro, "Output effects of government Purchase", *Journal of political economy*, 89, december, 1981, pp. 1086-1121.

<sup>6</sup> *Idem.*

Otra fuente de choques, para algunos teóricos del ciclo real, son los choques tecnológicos, los cuales provocan fluctuaciones económicas por dos vías: 1) una mejora de la tecnología aumenta la oferta de bienes y servicios, dado que la función de producción se mejora, la producción aumenta para una tasa de interés dada; 2) la disponibilidad de la nueva tecnología aumenta la demanda de bienes. Los choques tecnológicos traen consigo cambios sustanciales en la producción, las tasas de interés y el empleo. Y así como en caso anterior, al aumentar las tasas de interés y salarios presentes, aumenta el incentivo para trabajar, con lo cual se produce una fase de ascenso de la producción. En el caso contrario, los salarios caen y el incentivo para trabajar desaparece, con lo cual se produce una fase de descenso. De manera que los choques tecnológicos reales pueden causar fluctuaciones a pesar de que los mercados estén siempre en equilibrio.

Los nuevos economistas keynesianos, partiendo de una perspectiva diferente, consideran que los modelos de equilibrio no explican los ciclos o fluctuaciones económicas y desarrollan modelos con precios y salarios viscosos. Por lo que abandonan el supuesto neoclásico de que los precios se ajustan instantáneamente para equilibrar los mercados; abandonan también la dicotomía neoclásica entre las variables nominales y reales, al suponer que las fluctuaciones y el desempleo están determinadas por la interacción entre las imperfecciones nominales y las reales del mercado.<sup>7</sup> Suponen además que la demanda agregada es el principal determinante del ingreso nacional. El centro de su reflexión radica en identificar las imperfecciones del mercado que producen las rigideces de los precios y salarios, y que provocan que la economía se ajuste lentamente hacia su tasa natural después de un choque. Desde esta perspectiva las rigideces son las que causan las fluctuaciones económicas. Los modelos o teorías principales que explican las rigideces de los precios y los salarios son: 1) La teoría de los pequeños costos de menú y las externalidades de la demanda agregada,<sup>8</sup> según la cual los precios no se ajustan inmediatamente en el corto plazo porque su ajuste involucra pequeños costos, para cambiar sus precios las firmas necesitan incurrir en pequeños costos.<sup>9</sup> Estos pequeños costos en los ajustes de los precios llamados

<sup>7</sup> George A. Akerlof y Janet L. Yellen, "A near Rational Model of the Business Cycle, with Wage and price Inertia", *Quarterly Journal of Economics*, 100, supplement 1985, pp. 823-838.

<sup>8</sup> N. Gregory Mankiw, "Small menu costs and large business cycles: A macroeconomic model of monopoly", *Quarterly Journal of Economics*, 100, May 1985, pp. 529-537.

Oliver Jean Blanchard y Nobuhiro Kiyotaki, "Monopolistic competition and the effects of aggregate Demand", *American Economic review*, 77, September 1987, pp. 647-666.

<sup>9</sup> Derivados de enviar nuevos catálogos a sus clientes, distribuir nuevas listas de precios o en caso de los restaurantes imprimir nuevos menús.

menú de costos, conducen a que las firmas ajusten sus precios lentamente. Suponen que existen externalidades de la demanda agregada que se dan cuando la reducción del precio de una empresa beneficia a otras empresas de la economía. Y apuntan que en presencia de las externalidades de la demanda agregada; los pequeños costos de menú pueden hacer los precios pegajosos y esta rigidez puede tener un costo amplio para la sociedad. 2) El escalonamiento de los precios y los salarios.<sup>10</sup> El ajuste de los precios y salarios en la economía no se hace de manera simultánea sino escalonada. El escalonamiento hace que la totalidad de los precios y salarios se ajusten de manera lenta incluso cuando precios y salarios cambian de manera frecuente. 3) Fallas en la coordinación,<sup>11</sup> sugieren que las recesiones resultan de las fallas de coordinación. Los problemas de coordinación en la fijación de salarios y precios de la economía aparecen, porque los fijadores de precios y salarios anticipan las acciones sobre los salarios y los precios de otros agentes. Por ejemplo, los sindicatos que negocian los salarios están preocupados por las mejoras laborales que otros sindicatos van a ganar, y las empresas están conscientes de los precios que otras empresas van a fijar. 4) Histéresis y la crítica a la hipótesis de la tasa natural de desempleo,<sup>12</sup> estos autores sugieren que las variaciones en la demanda agregada pueden afectar la producción y el empleo en el largo plazo. Utilizan el término de histéresis para describir la influencia de larga duración en la historia de la tasa natural de desempleo.

Las nuevas teorías keynesianas del ciclo económico, a partir del supuesto de la existencia de fallas del mercado y la existencia de las rigideces nominales de los precios y salarios, admiten la posibilidad de la emergencia de crisis económicas, monetarias y financieras. Un enfoque de la NEK sostiene que en el marco de la competencia imperfecta las empresas al ser “*price makers*” imponen rigideces en los precios, rigideces que a su vez producen grandes fluctuaciones en la economía. Las rigideces nominales a su vez son amplificadas por las rigideces reales en el mercado laboral y de bienes. Este

<sup>10</sup> John Taylor, “Staggered Price in a Macro model”, *American Economic review*, 69, May 1989, pp. 108-113.

Oliver Jean Blanchard, “Price Asynchronization and price level inertia”, en R. Dornbusch and Mario Enrique Simonsen, eds., *Inflation Debt and Indexation*, Cambridge, Mass. MIT Press, 1983, pp. 3-24.

<sup>11</sup> Russel Cooper y Andrew John, “Coordination failures in Keynesian Models”, *Quarterly Journal of Economics*, 103, 1988, pp. 441-463.

Laurence Bell y David Romer, “Sticky Prices as Coordination Failure”, *American Economic review*, 81, June 1991, pp. 539-552.

<sup>12</sup> Oliver Jean Blanchard y Lawrence H. Summers, “Beyond the natural rate hypothesis”, *American Economic review*, 78, June 1988, pp. 182-187.

enfoque se opone a la dicotomía clásica al afirmar que las fluctuaciones en las variables nominales tienen influencia sobre las variables reales tales como la producción y el empleo. Otra rama de la NEK sostiene que las distorsiones del mercado en términos de costo de información imperfecta conducen a imperfecciones del mercado laboral y de capitales. Desde su perspectiva, son las imperfecciones reales del mercado las que explican las fallas del mercado y por ende dan pie a las fluctuaciones económicas.

La NEK centra su explicación de los ciclos a partir de tres campos teóricos, a saber: a) el cuestionamiento de que los choques monetarios son neutrales; b) las rigideces nominales de los precios; y c) los desequilibrios del mercado laboral, en este último caso suponen que el mercado laboral no se equilibra de manera automática. Los modelos de la NEK asumen que los salarios nominales son pegajosos y que el empleo está determinado por la demanda laboral. Este supuesto abre la posibilidad de la presencia del desempleo involuntario durante las recesiones, estos modelos predicen que por lo general los salarios reales son contracíclicos.

Tobin<sup>13</sup> hace la crítica de algunas de estas formulaciones de la NEK, en particular critica su tesis sobre la rigidez nominal de los precios y salarios, ya que considera que la propuesta fundamental de Keynes no radica en la rigidez nominal de precios, sino en el principio de la demanda efectiva. Sin embargo, tiene importantes coincidencias con la NEK en el punto de que los mercados no se regulan automáticamente a pesar de que los agentes económicos individuales sean racionales; ya que considera que el sistema de precios al no ser flexible no conduce a una situación de equilibrio eficiente. Tobin señala que el ciclo de la producción es consecuencia de las fluctuaciones de la demanda agregada efectiva y que los ciclos persistirán ante la ausencia de políticas económicas de ajuste que atenúen las fallas crónicas del capitalismo. Por su parte Keynes<sup>14</sup> ya en el capítulo 22, de la *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* esboza una teoría del ciclo económico, donde los conceptos keynesianos de eficacia marginal del capital, la función consumo, la preferencia por la liquidez, y las tasas de interés, constituyen la base para el desarrollo de una teoría keynesiana del ciclo. De acuerdo con Keynes los ciclos económicos son el resultado de las fluctuaciones de la eficacia marginal del capital que explica la sucesión regular de sus fases y la constancia de su duración (ciclo de referencia), mismas que son agravadas por los

<sup>13</sup> James, Tobin, "Price flexibility and output stability: new and old keynesian view", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 7, winter 1993, pp. 45-65.

<sup>14</sup> Véase Capítulo 22, "Notas sobre el ciclo económico, en John" Maynard Keynes, *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, Fondo de Cultura Económica, México, DF, reimpresso en 1971.

cambios en otras variables que actúan en el corto plazo sobre el sistema económico (ciclos específicos). De acuerdo con Keynes existe un movimiento cíclico cuando se da un grado de regularidad en el orden y la duración de las fases ascendentes y descendentes. Las crisis económicas se dan después de una fase ascendente y marcan el inicio de una fase descendente del ciclo económico. Desde la perspectiva keynesiana la eficacia marginal del capital depende de: 1) la abundancia y escasez de los bienes de capital, 2) los costos de producción, y 3) las expectativas relativas al futuro ( $t+1$ ). Las crisis se desencadenan como resultado de la caída repentina de la eficacia marginal del capital, y emergen en los últimos estadios del “auge económico” en el contexto de una abundancia creciente de los bienes de capital y del alza, tanto de los costos de producción como de la tasa de interés; las crisis irrumpen cuando las expectativas de los agentes sobre los rendimientos futuros son demasiado optimistas. Con la aparición de las crisis los cursos bursátiles caen de manera repentina y catastrófica cuando la desilusión se generaliza sobre un mercado demasiado sobrevaluado y optimista. Este comportamiento se explica porque los mercados financieros están sometidos: 1) a la influencia de los compradores que ignoran lo que compran y 2) a especuladores que se interesan únicamente en los cambios de opinión bursátil. En estas condiciones los agentes son incapaces de anticipar el curso de la economía, por lo que tienen una racionalidad limitada. Las crisis económicas aparecen entonces como catástrofes económicas que se producen al final de una fase de ascenso de la economía.

Después de haber revisado la literatura más reciente sobre los ciclos observamos que la mayor parte de los trabajos relacionan fluctuaciones, recesiones y crisis. Se hace patente también que la literatura keynesiana vincula la aparición de las fluctuaciones o ciclos económicos a las variaciones de la demanda efectiva (Tobin), rigideces de los precios (NEK) y fluctuaciones de la eficiencia marginal del capital (Keynes). Y es de subrayar que es Keynes quien precisa de manera clara las causas y el momento de aparición de las crisis financieras y económicas. Sin embargo, en la literatura no se mencionan el tipo de ciclo al que se refieren, y mencionan de manera indistinta a los ciclos como fluctuaciones o perturbaciones. Existe además una disociación en los modelos sobre el ciclo, ya que unos tratan de explicar teóricamente las causas del ciclo y otros, como los modelos empíricos, tratan solamente de medirlos; es decir, no existe una visión unificada del ciclo que integre la explicación teórica y su medida. Por lo que es importante llevar esta integración que contemple la explicación teórica de la frecuencia y duración de los ciclos, en la medida que las diversas frecuencias de los ciclos pueden estar asociadas a causas diferentes.

FRECUENCIA Y PERIODICIDADES DE LOS CICLOS ECONÓMICOS

A los ciclos económicos se les clasifica por su periodicidad y su frecuencia. Los ciclos con una periodicidad más baja tienen una frecuencia más alta y los ciclos más largos tienen una frecuencia más baja. Tradicionalmente se ha clasificado a los ciclos económicos por su duración: los ciclos de Stocks de Abramovitz tienen una duración de 40 meses, los ciclos Kitchin<sup>15</sup> duran entre 3 y 5 años, los ciclos Juglar<sup>16</sup> fluctúan entre 6 y 10 años, las fluctuaciones infra largas o de Kuznets duran entre 16 y 20 años y, por último, los ciclos Kondratieff<sup>17</sup> tienen una duración de 48 a 60 años. Schumpeter<sup>18</sup> desarrolló una tipología interesante de los ciclos: cada ciclo Kondratieff contiene seis ciclos mayores (ciclos Juglar) y el ciclo Juglar se descompone en tres ciclos menores (ciclos Kitchin). Siguiendo esta tipología un ciclo Kuznets contendría en promedio dos o tres ciclos Juglar. Por lo que un ciclo Kondratieff contiene en promedio tres ciclos Kuznets.<sup>19</sup>

Como los ciclos más cortos tienen una frecuencia más amplia y los ciclos más largos una frecuencia más reducida, entonces los ciclos Kondratieff siendo los más largos tendrán una frecuencia más baja. También es posible identificar los ciclos económicos de corto plazo, Kitchin o Juglar, en dos tipos:

- Ciclos de crecimiento: ascensos y descensos del PIB respecto a su tendencia,
- Ciclos clásicos: ascensos y descensos absolutos del PIB

Los ciclos identificados, sean clásicos o de crecimiento, se diferencian de acuerdo a la amplitud de sus periodos de ascenso y descenso y duración. Las crisis económicas generales son fenómenos que se dan como resultado del paso de una fase ascendente a la fase descendente, son un punto de inflexión que marcan un paso violento y repentino de una fase de ascenso a una fase de descenso. Por lo general comienzan por el estallido de una burbuja financiera especulativa que se contagia hacia la economía real.

<sup>15</sup> Joseph Kitchin, "Cycles and Trends in Economic Factors", *Review of Economics and Statistics*, 5 (1), The MIT Press, 1923, pp. 10–16.

<sup>16</sup> Clement, Juglar, "Des Crises commerciales et leur retour périodique en France, en Angleterre, et aux États-Unis", Guillaumin, Libraires-éditeurs, Paris, France, 1862.

<sup>17</sup> N. D. Kondratieff, "The Long Waves in Economic Life". *Review*, A Journal of the Fernand Braudel Center, II (4), 1979, pp. 519-562.

<sup>18</sup> Joseph A. Schumpeter, *Business Cycles A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, McGraw-Hill Book Company, New York, Toronto, London, 1939, p. 461.

<sup>19</sup> S. Kuznets, Schumpeter's Business Cycles, *The American Economic Review*, 30 (2), 1949, pp. 257-271.



La técnica más utilizada para estudiar las frecuencias y periodicidades de los ciclos es el análisis espectral que tiene por objetivo descomponer una serie de tiempo estacionaria en una suma infinita de componentes sinodales de diversas frecuencias y amplitudes. Precisamente Montenegro<sup>20</sup> utilizó el análisis espectral para estudiar los ciclos de la producción manufacturera colombiana, para ello utilizó una serie mensual de producción real manufacturera de 1980 al 2005. El autor concluye que para el periodo de estudio, en la producción manufacturera no se detecta la presencia de ciclos económicos. Gutiérrez et al<sup>21</sup> utilizaron el análisis espectral para analizar los con-movimientos del ciclo de crédito con el ciclo económico de la economía boliviana en los últimos 15 años, el trabajo demuestra que la autoridad financiera influye en los movimientos de la dinámica crediticia. Los resultados que obtienen confirman que los movimientos en las previsiones cíclicas han sido suaves, esto debido fundamentalmente a la reducida sincronización con el ciclo económico de Bolivia. Buccino<sup>22</sup> utiliza también el análisis espectral para estudiar las periodicidades o ciclos detectables en algunas series sobre la actividad económica de Argentina a partir del estimador mensual de la actividad económica. Retoma la caracterización que realiza de Timbren<sup>23</sup> sobre los componentes de las series de tiempo. En su trabajo encontró un ciclo muy importante de 6.6 años de duración y otro un poco menos importante de 13.2 años.

En México se han hecho aportes científicos muy importantes en el análisis de los ciclos clásicos y de crecimiento desde diversas ópticas: ciclos regionales, nacionales, sincronización internacional de los ciclos, etc. En donde destacan de manera muy notable los trabajos de Pablo Mejía Reyes de la Universidad Autónoma del Estado de México y Alfredo Erquizio Espinal<sup>24</sup> de la Universidad de Sonora. Pero en la práctica

<sup>20</sup> Álvaro Montenegro, “Análisis Espectral”, *Working Paper*, Departamento de economía, Facultad de Ciencias económicas y administrativas, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Marzo del 2009.

<sup>21</sup> Andrés Gutiérrez, Marcelo Montenegro A, y Giovanna López, “Dinámica en el ciclo económico y financiero en Bolivia: ¿Puede atemperarse con previsiones cíclicas?”, *Documento de Investigación*, IV encuentro de economistas de Bolivia, Sucre, Bolivia, 25-26 de agosto del 2006.

<sup>22</sup> Osvaldo Baccino, E., “Comportamientos cíclicos en la actividad económica Argentina 1993-2006”, XL reunión anual de la asociación argentina de economía política (AAEP), La Plata, provincia de Buenos Aires, 2005.

<sup>23</sup> J. Timbergen, “Econometrics”, First Edition, George Allen and Unwin Ltd, London, 1961.

<sup>24</sup> Algunos de sus trabajos: Alfredo, Erquizio, *Ciclos Económicos en México*, Editorial Universidad de Sonora, Colección Textos Académicos, #62, México, 2006a.

—, “Identificación de los ciclos económicos en México, 1949-2006”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 38, núm. 150, 2007. pp. 235-250.

no existen trabajos que hayan aplicado en México el análisis espectral para estudiar la frecuencia y amplitud de los ciclos económicos en México.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS CICLOS DE CRECIMIENTO EN MÉXICO ENTRE 1896 Y 2010

En esta sección vamos a proceder a identificar la presencia de los ciclos económicos de crecimiento de la economía mexicana entre 1896 y 2010. Como identificador del ciclo utilizaremos la serie del PIB real a precios de 1993 (Cuadro 1). Por ciclo de crecimiento, entenderemos los ascensos y descensos relativos del PIB respecto a su tendencia. Por lo que lo definiremos como sigue:

$$ciclo = \left( \left( \frac{PIB_0}{HPTREND01} \right) * 100 \right)$$

Para proceder a construir las series de los ciclos de crecimiento del PIB real para el periodo de estudio, primero transformamos la serie original del PIB en logaritmos; segundo, separamos la tendencia del ciclo del PIB (HPTREND01) utilizando el filtro de Hídrico-Preccott, y tercero construimos la serie a partir de la definición antes mencionada.

En la Gráfica 1 se representa la serie de los ciclos de crecimiento de la economía mexicana que construimos para el periodo 1896 y el 2010. Se observa que las fases de los ciclos de crecimiento del PIB fluctúan alrededor del valor cero, que se corresponde

---

—, “Ciclos económicos del Estado de México en el contexto regional: 1980-2005”, en P. Mejía, O. M. Rodríguez y L. E. del Moral (coords.), *Actividad Económica del Estado de México, Volumen I. Desempeño Productivo y Sector Externo*, Biblioteca Mexiquense del Bicentenario, Gobierno del Estado de México, Toluca, 2008, pp. 25-56.

—, “Gran Recesión 2008-2009 en EE.UU y México: un enfoque regional” en *Paradigma Económico. Revista de Economía Regional y Sectorial*, Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de México, vol. 2, núm. 2, julio-diciembre 2010, pp. 5-40.

Pablo Mejía Reyes, E. Gutiérrez y C. A. Farías, “La sincronización de los ciclos económicos de México y Estados Unidos”, en *Investigación Económica*, vol. 45, núm. 258, 2006, pp. 15-45.

Pablo, Mejía Reyes, E. Gutiérrez y A. Pérez, “Los claroscuros de la sincronización internacional de los ciclos económicos: evidencia sobre la manufactura de México”, en *Ciencia Ergo Sum*, vol. 13, núm. 2, 2006b., pp. 133-142.

Pablo Mejía Reyes y J. Campos, “Are the Mexican states and the United States business cycles synchronized? Evidence from the manufacturing production”, en *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. XX, núm. 1, 2011, pp. 79-112.

con los valores de la tendencia del PIB. Las bandas de color gris de la gráfica denotan las recesiones de los Estados Unidos de América (EUA), de acuerdo con la *National Bureau of Economic Research* (NBER), que en ciertos casos coinciden con las fases de contracción de la economía mexicana. Se observa que en su mayor parte los ciclos de crecimiento de la economía mexicana obedecen a factores internos más que a factores externos o internacionales, ya que pocas crisis mexicanas estuvieron relacionadas con las crisis norteamericanas.

En 115 años sólo algunas crisis norteamericanas afectaron a la economía mexicana: la crisis de 1929 de Estados Unidos provocó la contracción económica más importante de la historia de México, con una caída brutal del PIB que terminó en 1932; de 1973 a 1975 el alza de los precios del petróleo por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), junto con un alto gasto público debido a la guerra de Vietnam llevó a la estanflación en Estados Unidos y esta crisis coincidió con la crisis de 1975-76 en México; de 1980 a 1982, la revolución iraní provocó el aumento del precio del petróleo en todo el mundo lo que causó la crisis energética de 1979. A su vez, la política monetaria restrictiva de Estados Unidos para controlar su inflación, condujo a otra recesión. Esta recesión coincidió también con la crisis mexicana de la deuda 1981; y por último el impacto de la gran recesión americana de 2007 sobre la economía mexicana, que se dio a través de varios canales de transmisión como exportaciones, remesas, etc.

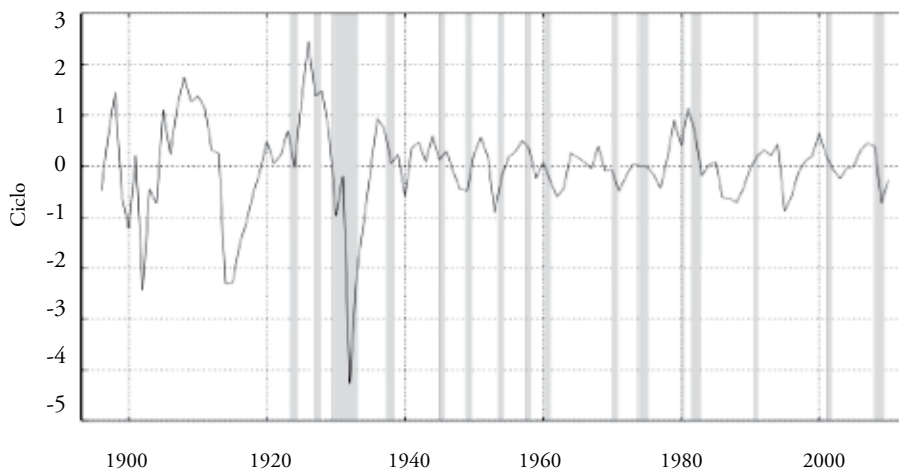
CUADRO 1  
*Variables y fuentes de información*

Variable	Definición	Fórmula/Unidades	Periodo-Fuente-Definición
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto Periodicidad anual	Millones de Pesos a Precios de 1993	Serie del PIB de 1895 al 2010, Estadísticas Históricas de México, INEGI.
<b>Ciclo</b>		$ciclo = \left( \left( \frac{PIB_0}{HPTREND01} \right) * 100 \right)$	Serie del PIB de 1895 al 2010, Estadísticas Históricas de México, INEGI/ separación de la tendencia y el ciclo a partir del filtro de Hodrick Prescott.

En la Gráfica 1, se distinguen claramente las fases de los ciclos de crecimiento de México que fluctúan en torno a la tendencia del PIB (valor de cero). Se observan las fases de recuperación del crecimiento que se dan cuando la economía está por debajo del PIB potencial, y culminan cuando la economía crece y llega al PIB potencial. Las

fases de aceleración se dan cuando la economía rebasa su tendencia, y se terminan cuando el PIB crece hasta el pico o punto máximo de inflexión del ciclo, estas fases por lo general culminan en una crisis económica. Las fases de desaceleración marcan el descenso de la economía y se originan con la aparición de las crisis en el pico del ciclo. Estas culminan cuando la economía regresa a su PIB potencial. Para terminar, la contracción del crecimiento se da cuando la economía mexicana cae por debajo de su PIB potencial y culmina en el valle final. Siguiendo a Keynes podemos señalar que las crisis económicas se corresponden con los picos o puntos de inflexión del ciclo de crecimiento, éstos son momentos que marcan el paso de una fase de aceleración a una fase de desaceleración del crecimiento. Las crisis expresan así un cambio sistémico de la situación macroeconómica de un país.

GRÁFICA 1  
*México: Ciclos de crecimiento de 1896 al 2010*



La serie del ciclo de crecimiento del PIB mexicano pone en evidencia que antes de 1932, las fluctuaciones de los ciclos eran más amplias y las fases de aceleración y de contracción más profundas. Durante el Porfiriato, en 1898 y 1908, se dieron dos picos o puntos de inflexión que marcaron el final de dos fases de aceleración, las que estuvieron asociadas con la expansión del ferrocarril. También observamos dos valles, uno en 1900 cuando la plata sufre una depreciación, y otro en 1902 cuando el peso se devaluó un 13%. Durante la revolución, la economía mexicana se mantuvo

por debajo de su crecimiento potencial y sufrió una contracción profunda en 1914, periodo en el cual el país suspendió sus pagos al exterior, suspensión que mantuvo hasta 1921. De hecho, la economía tuvo una lenta recuperación que culminó en 1920; un factor que contribuyó a dicha recuperación fue el *boom* petrolero que tuvo lugar en 1918. A partir de 1920 la economía mexicana inició una fase de aceleración que culminó en 1926. De 1926 a 1929 la actividad económica se desacelera dando paso a una de sus contracciones más profundas entre 1929 y 1934. En 1930 se depreció el peso y se dieron fugas de oro y plata, en 1931 se dio la recesión y en 1932 el peso se devaluó un 30%.

En el Cuadro 2 presentamos de manera sintética los ciclos de crecimiento de la economía mexicana, mismos que calculamos a partir del método de identificación de los ciclos de la NBER. En este cuadro asociamos los ciclos de crecimiento con las etapas de desarrollo económico de México y los regímenes monetarios internacionales. Asimismo se describen las principales etapas de desarrollo económico de México y los ciclos de crecimiento correspondientes con sus respectivos valles iniciales, picos y valles finales. Para cada ciclo se distinguen las fases de ascenso y descenso, con sus medidas correspondientes en términos de duración y amplitud.

Si analizamos el Cuadro 2, observamos que entre 1896 y el 2010 la economía mexicana conoció 15 ciclos de crecimiento con una duración promedio de 8 años, por lo que podríamos caracterizarlos como ciclos de tipo Juglar. En promedio las fases de descenso fueron más profundas que las fases de ascenso de los ciclos.

Durante el Porfiriato la economía mexicana conoció dos ciclos de crecimiento, el primero (1896-1898-1902) tuvo una duración de 6 años, su fase de descenso fue más profunda y de mayor duración. En 1896 la economía creció un 2.4% y pasó a un 6% en 1898. El segundo, (1902-1908-1915) fue el ciclo más prolongado y coincidió con el estallido de la revolución mexicana. Entre 1896 y 1915 predominó el patrón oro a nivel mundial y se dio una fase de mundialización económica que culminó con la Primera Guerra Mundial. Durante el periodo revolucionario se dieron tres ciclos con una duración promedio de 8 años. Durante el ciclo 1915-1920-1924: la economía mexicana tuvo un *boom* petrolero (1918), en 1922 el gobierno negoció la deuda externa en Nueva York, en 1920 la economía creció a una tasa del 4.1% y en 1924 cayó un 1.68%. Durante el ciclo 1924-1926-1932; la economía tuvo una fuerte fase de expansión ya que pasó de -1.68% en 1924 a un 5.6% en 1926. Posteriormente entró en una fase de descenso ya que pasó del 5.6% al 14.83 en 1932. En promedio los ciclos tuvieron una duración de 8 años.

Durante la etapa actual de estancamiento y de reformas neoliberales, en la economía mexicana se dieron cuatro ciclos y cuatro crisis macroeconómicas en los años 1985, 1994, 2000 y 2007. Las crisis de 1985 y 1994 se debieron a factores

CUADRO 2  
*México: ciclos económicos de crecimiento de 1896 a 2011*

Valle inicial	Ascenso			Descenso				
	Pico	Duración	Amplitud	Pico	Valle Final	Duración	Amplitud	
El Porfiriato y el patrón oro como régimen monetario internacional (1870-1914)								
1896	1898	2	0.072407	1898	1902	4	0.148481	
1902	1908	6	0.168297	1908	1915 Revolución mexicana	7	0.158384	
Periodo revolucionario, gobiernos revolucionarios y periodo de desintegración del mercado mundial (1919-1939)								
1915	1920	5	0.105998	1920	1924	4	0.024772	
1924	1926	2.00	0.100345	1926	1932	6	0.277499	
1932	1936	4	0.220047	1936	1940	4	0.064504	
Etapa de alto crecimiento con inflación y la era de Bretton Woods (1945-1953)								
1940	1944	4	0.053194	1944	1949	5	0.050953	
1949	1951	2	0.052625	1951	1953	2	0.088819	
Desarrollo estabilizador y la era de Bretton Woods (1955-1971)								
1953	1957	4	0.087278	1957	1962	5	0.062410	
1962	1968	6	0.057714	1968	1971	3	0.054133	
Desarrollo compartido y populismo macroeconómico								
1971	1973	2	0.033416	1973	1977	4	0.031046	
Etapa de auge petrolero, populismo y régimen internacional de tipo de cambio flexible								
1977	1981	4	0.105054	1981	1983	2	0.089917	
Etapa de estancamiento, crecimiento y las reformas neoliberales del Consenso de Washington y régimen internacional de tipo de cambio flexible								
1983	1985	2	0.022483	1985	1988	3	0.059338	
1988	1994	6	0.080351	1994	1995	1	0.092952	
1995	2000	5	0.109485	2000	2003	3	0.064994	
2003	2007	4	0.052052	2007	2009	2		
Duración promedio		3.87		Duración promedio		3.79		
Amplitud Promedio			0.088050				0.090586	

internos, mientras que las crisis del 2000 y 2007 se dieron como consecuencia de las recesiones estadounidenses. En la era del TLCAN se observa una mayor integración del ciclo mexicano con respecto al ciclo norteamericano.

Si se observa la sucesión de fases de ascenso y de descenso correspondientes a los ciclos de crecimiento de la economía mexicana expuestos en el Cuadro 2, lo que se destaca es que en 115 años, las fases de desaceleración e inestabilidad han dominado el panorama económico del país. Estas fases de desaceleración se dieron durante el Porfiriato, la revolución mexicana, el periodo de reformas estructurales neoliberales (1982-1994) y los dos sexenios panistas. Mientras que las fases de expansión de la economía se correspondieron con periodos precisos como: el desarrollo estabilizador, el desarrollo compartido, el auge petrolero y el periodo inicial del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN) (1994-2003).

## **ANÁLISIS ESPECTRAL**

### **METODOLOGÍA EMPÍRICA**

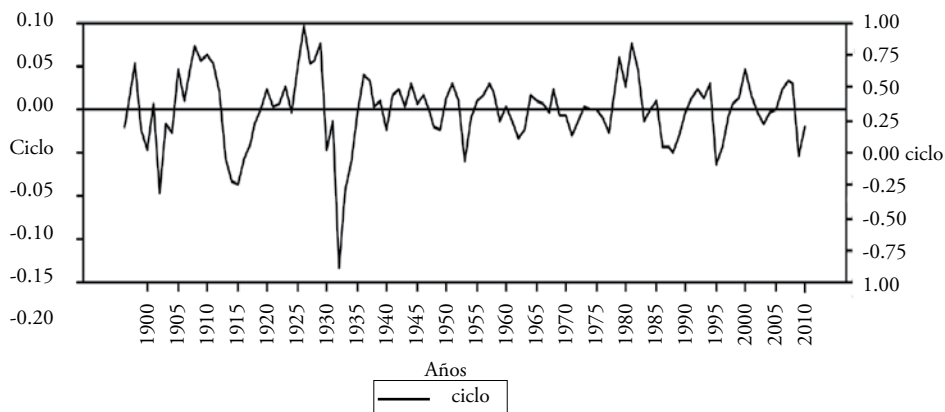
El propósito del análisis espectral radica en descomponer una serie de tiempo estacionaria en un conjunto de componentes cíclicos con propiedades específicas. Esta metodología también es llamada de dominio de frecuencia, ya que la frecuencia es una medida para representar ciclos. La frecuencia expresa al número de ciclos por unidad de tiempo.

La estimación empírica del espectro poblacional a partir de una muestra finita es conocida como análisis espectral. La idea central del análisis espectral radica en que un proceso estacionario  $Y_t$  puede ser descrito como la suma de movimientos de seno y de coseno de diferente frecuencia y amplitud. El objetivo radica en definir cuáles son los ciclos de diferentes frecuencias que son significativos para describir el comportamiento de  $Y_t$ ; dado que estos ciclos pueden ser de corto y largo plazo, la serie se debe de descomponer en la totalidad de frecuencias existentes.

En la Gráfica 2 representamos la serie de ciclo del PIB que está en función del tiempo y que vamos a transformar al dominio de las frecuencias mediante el análisis espectral. Procederemos a descomponer la serie del ciclo como la suma de un conjunto de componentes cíclicos.

De manera que en esta sección vamos a proceder a descomponer la serie del ciclo de crecimiento del PIB en la totalidad de sus frecuencias existentes para determinar cuáles son los ciclos de frecuencias más importantes. Específicamente, vamos a buscar ciclos de frecuencias más pequeñas y de mayor periodicidad. Metodológicamente

GRÁFICA 2  
*Ciclos de crecimiento de la economía mexicana*



procedimos en primer término a determinar si la serie “ciclo” era estacionaria, para lo cual aplicamos una batería de pruebas de raíz unitaria ADF, DF PP y KPSS. En el Cuadro 3, representamos los resultados de estas pruebas: con las pruebas ADF y DF se rechaza la hipótesis nula y con la prueba PP no se rechaza. Por lo que decidimos aplicar la prueba KPSS para definir si en definitiva la serie era estacionaria; al aplicar la prueba no se rechazó la hipótesis nula, por lo que de acuerdo con esta prueba la serie es estacionaria. Finalmente, al analizar los resultados de las pruebas en su conjunto concluimos que la serie es estacionaria.

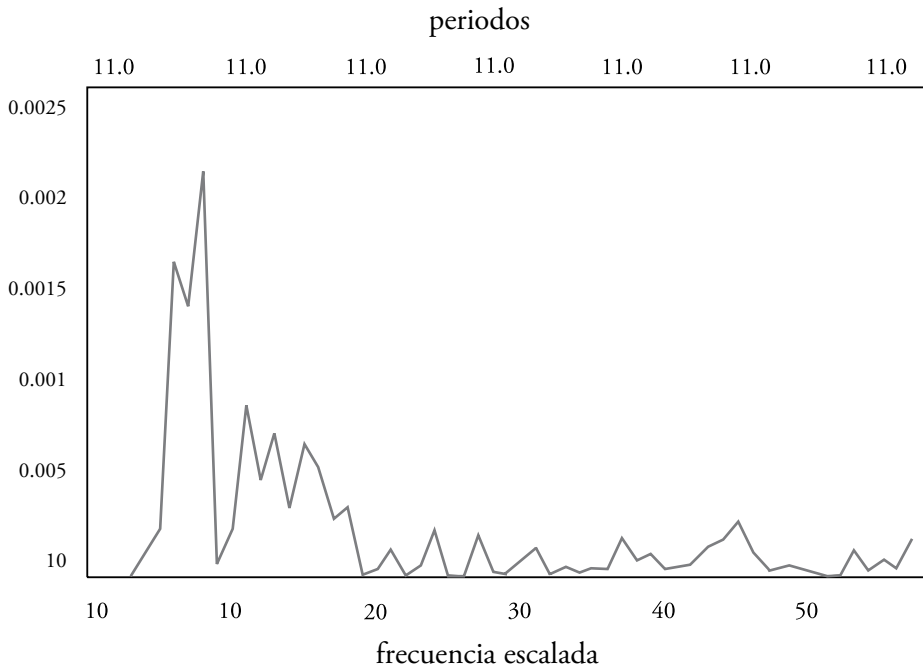
Una vez que determinamos la naturaleza estacionaria de la serie “ciclo” procedemos a aplicar el periodograma que mide las aportaciones a la varianza total del conjunto de componentes cíclicos de una frecuencia determinada. Si el peridiograma presenta un pico en una frecuencia, indica que dicha frecuencia tiene mayor importancia en la serie que el resto. El periodograma de una serie en el eje horizontal, muestra las frecuencias en las que se descompuso la serie del ciclo y en el eje vertical muestra el peso relativo o importancia de la frecuencia.



CUADRO 3  
*Pruebas de raíz unitaria y estacionariedad de la variable ciclo*

Ho: Raíz Unitaria				Ho: Raíz Unitaria				Ho: Raíz Unitaria				Ho: Estacionariedad							
Estadístico	t-crítico 95%	probabilidad	decisión	Estadístico	t-crítico 95%	probabilidad	decisión	Estadístico	t-crítico 95%	probabilidad	decisión	Estadístico	t-crítico 95%	probabilidad	decisión	Estadístico	t-crítico 95%	probabilidad	decisión
ADF, DICKEY FULLER AUMENTADA				DF, DICKEY FULLER				PP, PHILLIPS-PERRON				KPSS							
-4.48734	-2.897223	0.0004	se rechaza	-2.2885	-1.944811	0.000000000	se rechaza	-7.604453	-2.897223	0.15000	No se rechaza	0.188062	0.46300	0.1234000	No se rechaza				Estacionaria

*Espectro del ciclo*

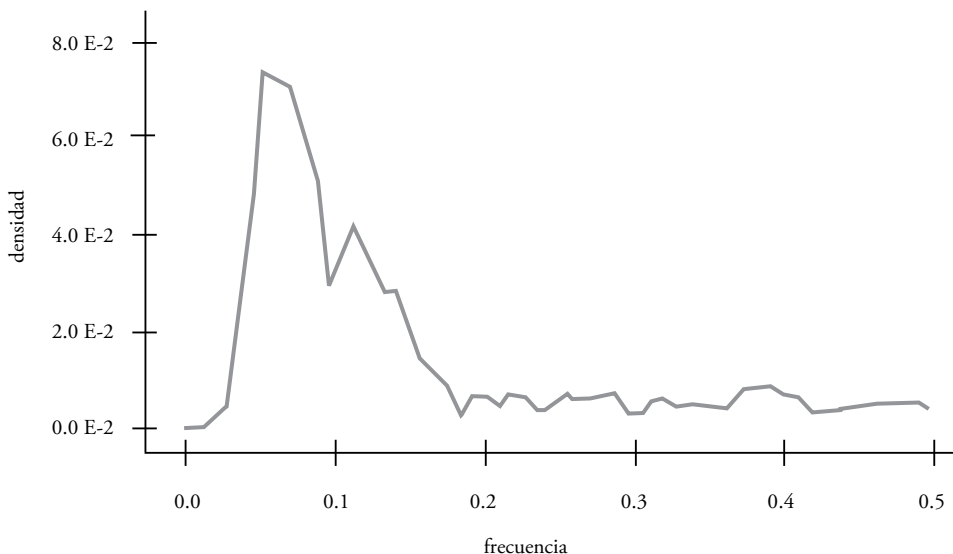


De modo que aplicamos el periodograma a la serie “ciclo” y observamos que los picos más altos son aquellos que están por encima de 0.0005, estos picos son los más significativos y se corresponden con las frecuencias más bajas y con la presencia de ciclos de periodos más largos de 18.75, 14.25, 10.74, 8.76 y 7.645 años. Este resultado nos indicaría que los ciclos de crecimiento del PIB están fuertemente influenciados por ciclos de crecimiento de periodicidades entre 18 y 14 años de tipo Kuznets y también por ciclos con una periodicidad promedio de 10 a 7 años de tipo Juglar.

Ahora bien, el problema del periodograma radica en que sus términos individuales tienen grandes varianzas y son estadísticamente independientes. Para corregir esto se realizan los gráficos de densidad espectral que no son más que el periodograma suavizado con alguna ventana, que determinan el patrón de los pesos aplicados al construir el promedio móvil.

Por lo que se procedió a utilizar el gráfico de densidad espectral (Gráfica 3) para confirmar el resultado, y en este caso el gráfico de densidad espectral confirma los resultados del periodograma, ya que los picos más altos están ubicados por encima de 0.002 y se corresponden con las frecuencias más bajas y con los ciclos de periodos

GRÁFICA 3  
*Densidad espectral de ciclo por frecuencia*



más largos. Lo que nos confirma el resultado anterior, es decir, que los ciclos de crecimiento del PIB están fuertemente influenciados por los ciclos de crecimiento de periodicidades entre 12 y 14 años (Kuznets) y por ciclos con una periodicidad promedio de 8 años de tipo Juglar.

A partir del gráfico espectral se seleccionan las frecuencias significativas, es decir, aquellas frecuencias cuyo valor es mayor a 0.0005. En el Cuadro 4 se representa la frecuencia y su periodicidad correspondiente.

CUADRO 4

Frecuencia	Periodicidad Años
6.134 ****	18.75
8.070 ***	14.255
10.98 **	10.74
13.13*	8.76
15.05	7.645

Elaboración propia.  
Valores que están por encima del 0.0005.

## CONCLUSIONES

Identificamos 15 ciclos de crecimiento, cuya duración promedio es de 7.7 años. En promedio la duración de las fases de ascenso fue de 3.87 años y el de las fases de descenso de 3.79 años. La amplitud de las fases de ascenso fue 0.088050 y de las fases de descenso de 0.090586. La amplitud promedio de los ciclos fue de -0.002536. Lo que implica que a pesar que las fases de ascenso de los ciclos tuvieron una duración en promedio mayor a las fases de descenso, la amplitud de las fases de descenso fue mayor.

De 1955 a 1981, la economía mexicana conoció una fase inédita de expansión promovida por la intervención económica del Estado mexicano. Mientras que las fases de descenso coincidieron con la aplicación de reformas estructurales desreguladoras. El análisis espectral nos indica que los ciclos de crecimiento del PIB están fuertemente influenciados por la presencia de ciclos de periodicidades de: 18.75, 14.3, 10.74, 8.76 y 7.645 años.

BIBLIOGRAFÍA

- Akerlof, George A. y Janet L. Yellen, "A near Rational Model of the Business Cycle, with Wage and price Inertia", *Quarterly Journal of Economics*, 100, supplement 1985, pp. 823-838.
- Álvarez, Ignacio y Natalia da Silva, "Ciclo del PIB ¿Cómo evaluar el método de estimación?", Serie *documento de trabajo* DT (08/02), Instituto de Estadística, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Baccino, E. Osvaldo, "Comportamientos Cíclicos en la Actividad Económica Argentina 1993-2006", XL reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política (AAEP), La Plata provincia de Buenos Aires, 2005.
- Barro, Robert J., "Output effects of government purchases", *Journal of Political Economy*, 89, December 1981, pp. 1086-1121.
- , *Macroeconomics*, 4th ed., New York, Wiley, 1993.
- Bell, Laurence and David Romer, "Sticky Prices as Coordination Failure", *American Economic review*, 81, June 1991, pp. 539-552.
- Blanchard, Oliver Jean, y Lawrence H. Summers, "Beyond the natural rate hypothesis", *American Economic review*, 78, June 1988, pp. 182-187.
- Blanchard, Oliver Jean y Nobuhiro Kiyotaki, "Monopolistic competition and the effects of aggregate Demand", *American Economic review*, 77, September 1987, pp. 647-666.
- Blanchard, Oliver Jean, "Price Asynchronization and price level inertia", en R. Dornbusch y Mario Enrique Simonsen (eds.), *Inflation Debt and Indexation*, Cambridge, Mass. MIT Press, 1983, pp. 3-24.
- Cooper, Russel and Andrew John, "Coordination failures in Keynesian Models", *Quarterly Journal of Economics*, 103, 1988, pp. 441-463.
- Erquizio, Alfredo, *Ciclos Económicos en México*, Editorial Universidad de Sonora, Colección *Textos Académicos*, núm. 62, México, 2006a.
- , "Gran Recesión 2008-2009 en EE.UU y México: un enfoque regional", en *Paradigma Económico. Revista de Economía Regional y Sectorial*, Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de México. Vol. 2, núm. 2. julio-diciembre 2010, pp. 5-40.
- , "Ciclos económicos del Estado de México en el contexto regional: 1980-2005", en P. Mejía, O. M. Rodríguez y L. E. del Moral (coords.), *Actividad Económica del Estado de México, Volumen I. Desempeño Productivo y Sector Externo*, Biblioteca Mexiquense del Bicentenario, Gobierno del Estado de México, Toluca, 2008, pp. 25-56.

- , “Identificación de los ciclos económicos en México, 1949-2006”, *Problemas del Desarrollo*, vol. 38, núm. 150, 2007, pp. 235-250.
- Gutiérrez, Andrés, Marcelo A. Montenegro y Giovanna López, “Dinámica en el ciclo económico y financiero en Bolivia: ¿Puede atemperarse con previsiones cíclicas?”, *Documento de Investigación*, IV encuentro de economistas de Bolivia, Sucre, Bolivia, 25-26 de agosto del 2006.
- Juglar, Clement, “Des Crises commerciales et leur retour périodique” en France, en Angleterre, et aux États-Unis, Guillaumin, Libraires-éditeurs, Paris, France, 1862.
- Keynes, Maynard John, *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, Fondo de Cultura Económica, México, DF, reimpreso en 1971.
- Kitchin, Joseph, “Cycles and Trends in Economic Factors”, *Review of Economics and Statistics*, 5 (1), The MIT Press, 1923, pp. 10-16.
- Kondratieff, N. D., “The Long Waves in Economic Life”, *Review a Journal of the Fernand Braudel Center*, II (4), 1979, pp. 519-562.
- Kuznets, S., “Schumpeter’s Business Cycles”, *The American Economic Review*, 30 (2), 1940, pp. 257-271.
- Mankiw, N. Gregory, “Real Business Cycles: A new Keynesian Perspective”, *Journal of economic perspectives*, 3, summer 1989, pp. 79-90.
- , “Small menu costs and large business cycles: A macroeconomic model of monopoly”, *Quarterly Journal of Economics*, 100, May 1985, pp. 529-537.
- McCallum, T. Bennett, “Real Business Cycles Models”, en R. Barro, (ed.), *Modern Business Cycle Theory*, Cambridge Mass, Harvard University Press, 1989, pp. 16-50.
- Mejía Reyes, Pablo, E. Gutiérrez y A. Pérez, “Los claroscuros de la sincronización internacional de los ciclos económicos: evidencia sobre la manufactura de México”, en *Ciencia Ergo Sum*, vol. 13, núm. 2, 2006b., pp. 133-142.
- Mejía Reyes, Pablo, E. Gutiérrez y C. A. Farías, “La sincronización de los ciclos económicos de México y Estados Unidos”, en *Investigación Económica*, vol. 45, núm. 258, 2006, pp. 15-45.
- Mejía Reyes, Pablo, y J. Campos, “Are the Mexican states and the United States business cycles synchronized? Evidence from the manufacturing production”, en *Economía Mexicana, Nueva Época*, vol. XX, núm. 1, 2011, pp. 79-112
- Montenegro, Álvaro, “Análisis Espectral”, *Working Paper*, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Marzo del 2009.
- Plosser, Charles I., “Understanding real Business cycles”, *Journal of Economic Perspectives*, 3, summer, 1989, pp. 51-77.

Schumpeter, Joseph A., *Business Cycles A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York, Toronto, London: McGraw-Hill Book Company, 1939, 461 pp.

Taylor, John, “Staggered Price in a Macro model”, *American Economic review*, 69, May 1989, pp. 108-113.

Tobin, James, “Price flexibility and output stability: new and old keynesian view” *Journal of Economic Perspectives*, vol. 7, winter 1993, pp. 45-65.