



José Eliud Silva Urrutia  
Facultad de Ciencias Actuariales  
jose.silva@anahuac.mx



Hazael Cerón Monroy  
Facultad de Turismo y Gastronomía  
hazael.ceron@anahuac.mx



Jorge Luis Flores del Águila  
Facultad de Ciencias Actuariales  
jorgeluis.floresdelaguila@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

En el contexto económico, un concepto central es el denominado “ciclo económico”, que se define como un conjunto de fluctuaciones encontradas como consecuencia de la actividad económica; esta secuencia de cambios es recurrente pero no periódica[1]. El objetivo de la investigación consiste en proponer cómo estimar y corroborar, de forma innovadora, si existen potenciales ciclos demográficos como un concepto en paralelo al de ciclo económico, a través de herramientas estadísticas que se usan actualmente para obtener ciclos económicos.

## MATERIAL Y MÉTODO

Para estimar los ciclos demográficos, se consideraron las series: natalidad, mortalidad y nupcialidad (matrimonios y divorcios). Se espera que sus respectivos ciclos estén en sincronía con el ciclo económico de México, cuya variable representativa utilizada para este trabajo fue el Índice Global de la Actividad Económica (IGAE), (figura 1)[4]. Por medio del algoritmo X-12 ARIMA, se descomponen las series en tendencia-ciclo. Se estiman las correspondientes tendencias por medio de una técnica de suavizamiento controlado[3]. El porcentaje de suavidad se impone a través de la medición de la suavidad inducida, proveniente de una descomposición estándar aditiva o multiplicativa, según corresponda, y con el uso de una función de pérdida. Posteriormente se substraen de las series de tendencia-ciclo las respectivas series de tendencias y, finalmente, se miden las sincronías de los ciclos por medio de pruebas de cointegración.

## RESULTADOS

Los ciclos económicos son cada vez más cerrados en el tiempo y los meses de recuperación de las crisis económicas son cada vez más largos, tal como sucede en Estados Unidos (figura 2). Se evidencia la presencia de ciclos demográficos para el caso mexicano en todas las series analizadas, así como su sincronía con el ciclo económico en algunos casos, con uno o varios retrasos o en otros con sincronías perfectas o inversas (figura 3). Existen correlaciones y cointegraciones significativas ( $\alpha = 10\%$ ) entre los ciclos de matrimonios, divorcios y defunciones con el IGAE.

## DISCUSIÓN

Si bien no existe el concepto de ciclos demográficos, existen variables demográficas que fluctúan en sincronía con los ciclos económicos y que guardan una estrecha relación en el tiempo. Se requiere, en un futuro, ajustar un modelo multivariado de series de tiempo para la elaboración predictiva del sistema.

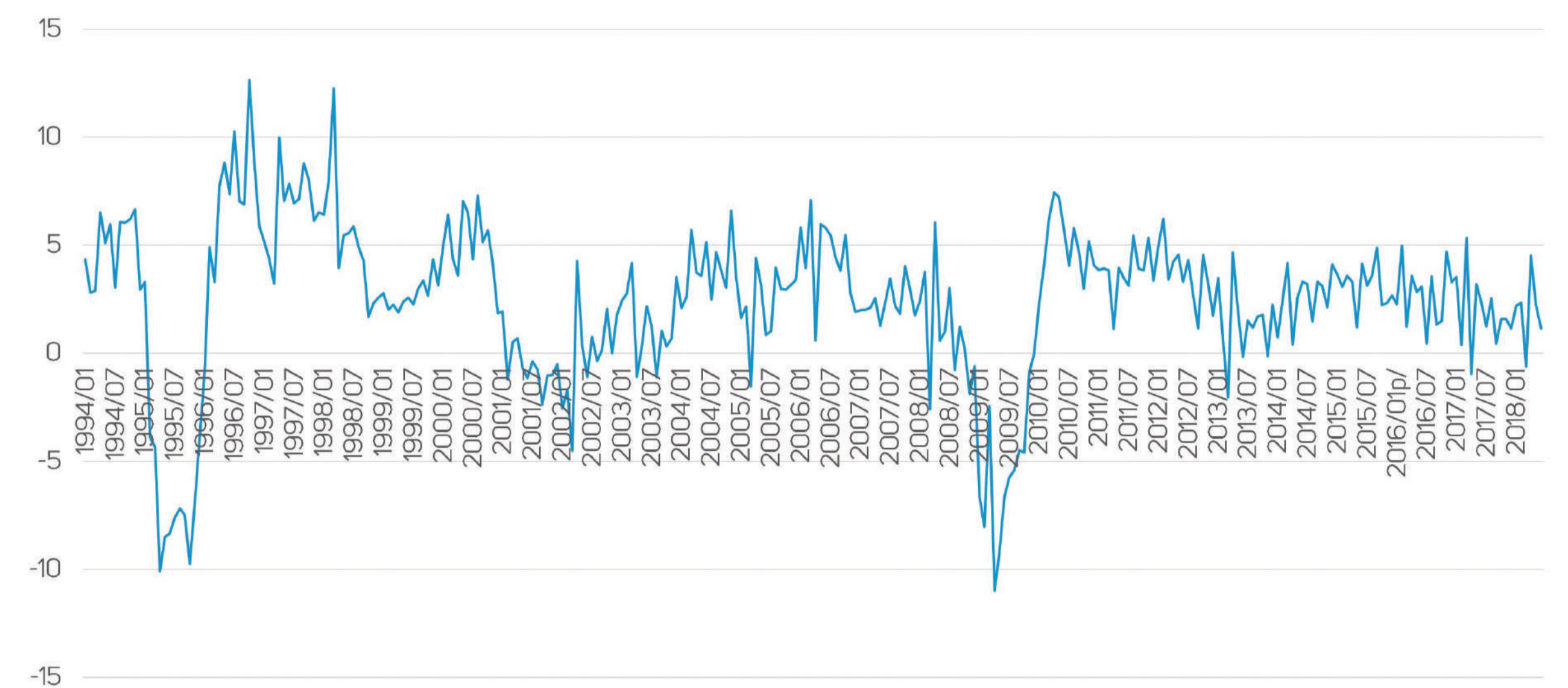


Figura 1: Índice Global de la Actividad Económica, 1994-2018. (Variación porcentual)

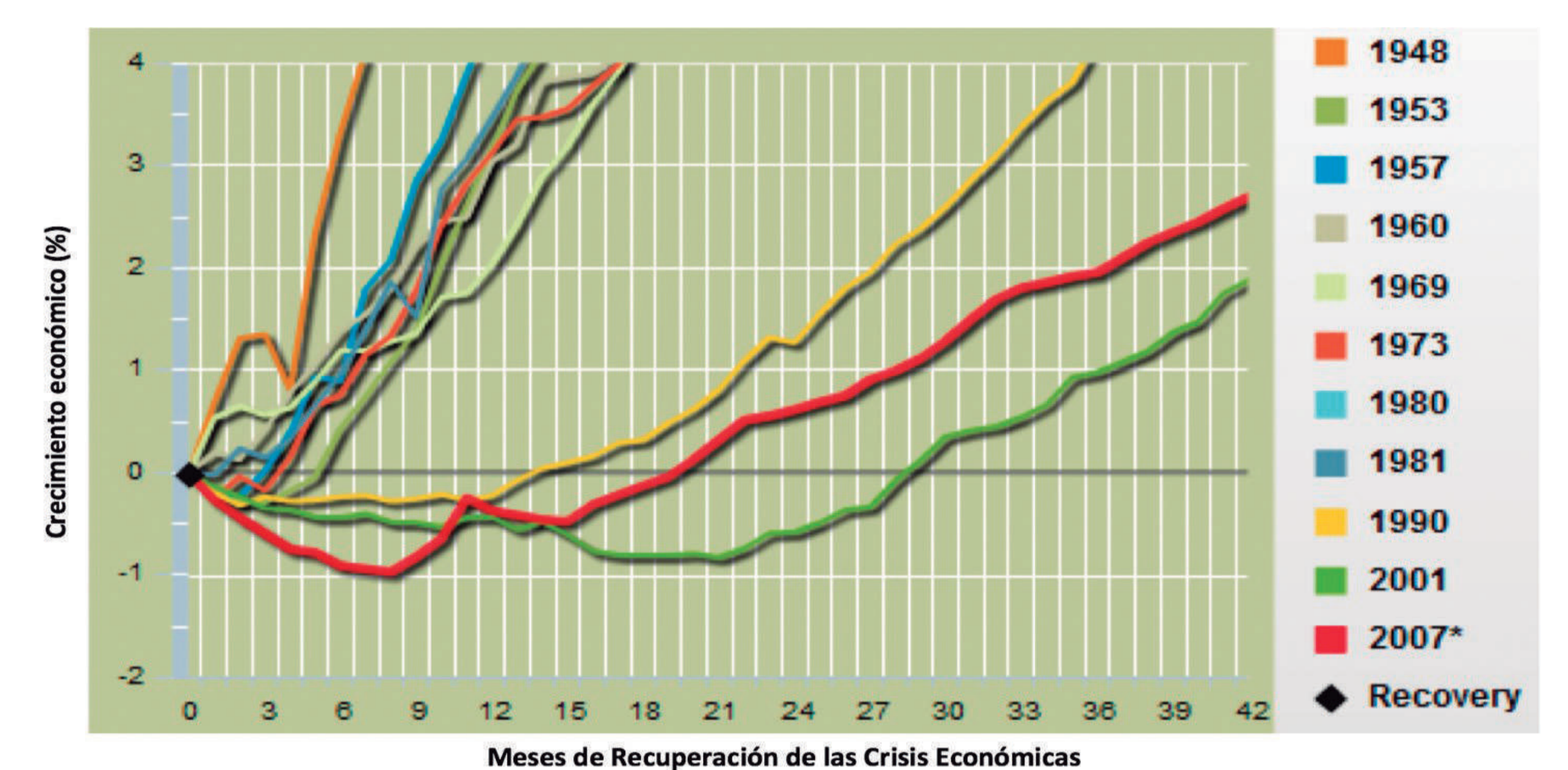


Figura 2: Duración de la Recuperación después de las crisis económicas en Estados Unidos.

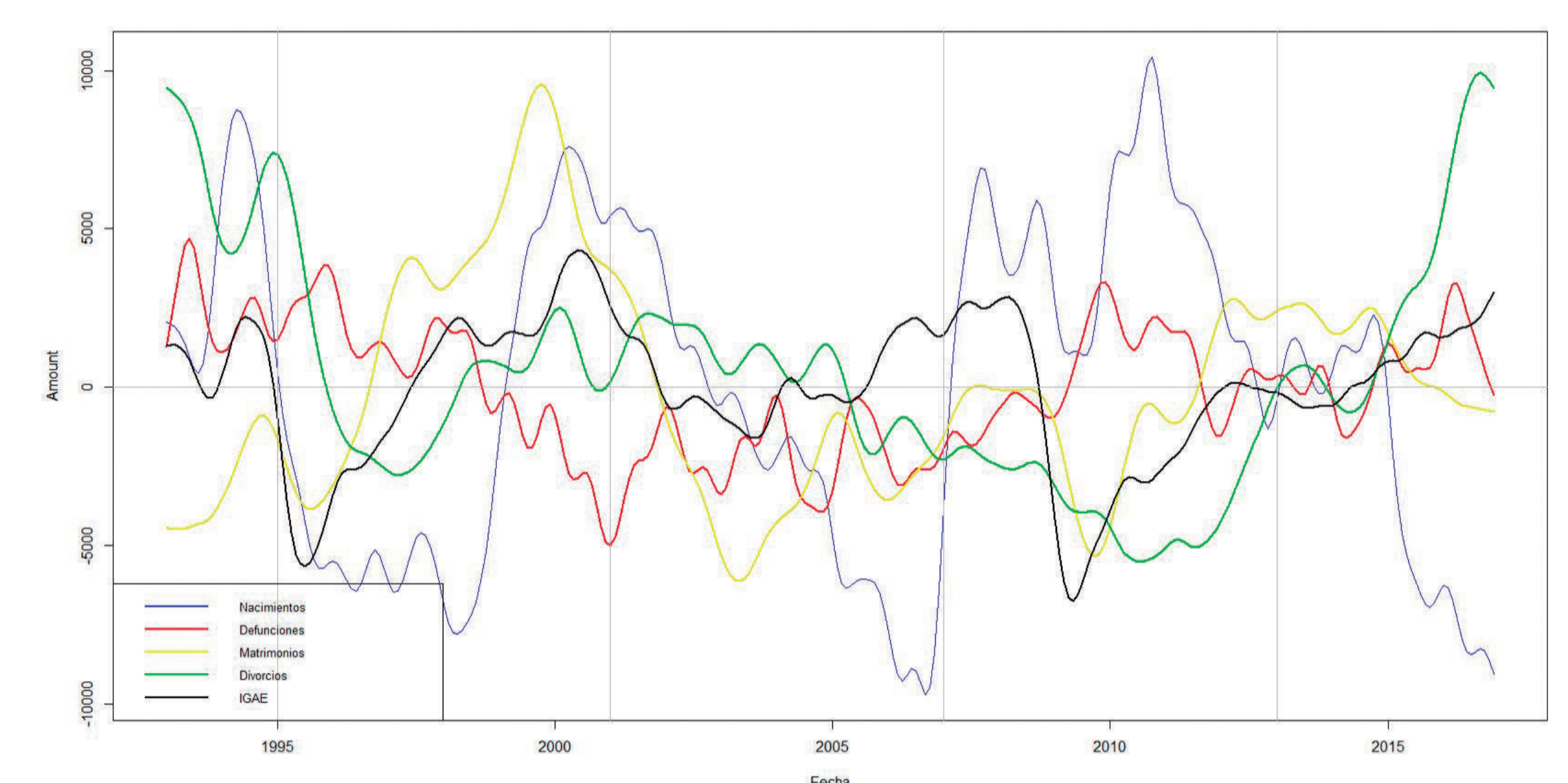


Figura 3: Ciclos demográficos vs ciclo económico.

## REFERENCIAS

1. Burns AF, Mitchell WC. Measuring Business Cycles. Nueva York: National Bureau of Economic Research; 1946.
2. Federal Reserve Bank of Minneapolis. The recession and Recovery in Perspective. Estados Unidos: Special studies; 2018 [18 de agosto]. Disponible en <https://bit.ly/2Cpnuue>.
3. Guerrero VM. Estimating Trends with Percentage of Smoothness Chosen by the User. International Statistical Review; 2008:1-16.
4. INEGI. Indicador Global de la Actividad Económica. México: Banco de Información Económica. PIB y Cuentas Nacionales de México; 2018 [20 de agosto] Disponible en: <https://bit.ly/2My49wn>
5. INEGI. Estadísticas vitales. México: Sistema Municipal Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos; 2018 [1 de enero] Disponible en: <http://sc.inegi.org.mx/cobdem/contenido.jsp?rf=false&solicitud>
6. Quenneville DL. Desestacionalizar con el Método X-11. 2001, (Recuperado 19/11/2017), Time Series Papers. Disponible en: [https://www.census.gov/ts/papers/x-11\\_spanish.pdf](https://www.census.gov/ts/papers/x-11_spanish.pdf)