

Guerrero Escobar, Santiago; Martínez-Ovando, Juan Carlos

Working Paper

Índices de difusión generalizados de la actividad económica estatal y sectorial para México

Working Papers, No. 2014-16

Provided in Cooperation with:

Bank of Mexico, Mexico City

Suggested Citation: Guerrero Escobar, Santiago; Martínez-Ovando, Juan Carlos (2014) : Índices de difusión generalizados de la actividad económica estatal y sectorial para México, Working Papers, No. 2014-16, Banco de México, Ciudad de México

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/129969>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2014-16

Índices de Difusión Generalizados de la Actividad
Económica Estatal y Sectorial para México

Santiago Guerrero Escobar
Banco de México

Juan Carlos Martínez-Ovando
Banco de México

Julio 2014

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

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

Índices de Difusión Generalizados de la Actividad Económica Estatal y Sectorial para México*

Santiago Guerrero Escobar[†]
Banco de México

Juan Carlos Martínez-Ovando[‡]
Banco de México

Resumen: En este documento desarrollamos índices de difusión generalizados de la actividad económica estatal y sectorial para México. Estos índices resumen la dinámica de los ciclos económicos desagregados de manera consistente con el agregado. La generalización propuesta integra tres dimensiones de la dinámica económica local: i) la dirección de la variación de los ciclos económicos locales (positiva o negativa), ii) la magnitud de dichas variaciones, y iii) el peso de los componentes (entidades y/o sectores) en la actividad económica agregada. La principal contribución de estos índices es que complementan la lectura que brindan los índices de difusión tradicionales, ya que admiten sub-agrupaciones regionales y/o sectoriales más precisas e informativas que sus contrapartes. Mostramos dos aplicaciones de este índice. En la primera, desarrollamos el índice generalizado de la actividad económica para México a partir de un conjunto de índices coincidentes estatales. En la segunda, creamos un índice de difusión de la actividad económica estatal y sectorial basado en mediciones trimestrales de los Indicadores Trimestrales de la Actividad Económica Estatal (ITAEE) que produce el INEGI.

Palabras Clave: Índices de difusión, Índices coincidentes, Ciclos económicos, Monitoreo.

Abstract: In this research we develop generalized diffusion indexes for the Mexican state and sectorial economic activity. These indexes summarize the dynamics of the local cycles in a way that they are consistent with the aggregate economic activity. The proposed index includes three dimensions of the local dynamic activity: i) the variation of local cycles (positive or negative), ii) the magnitude of these variations and iii) the weight of local components (states and/or sectors) on the aggregate economic activity. The main contribution of these indexes is that they admit sub-aggregations of regions and/or sectors that are more precise and informative than their counterparts. We show two applications. In the first one, we develop the generalized diffusion index for the Mexican economy using state economic coincident indexes. In the second one, we create a diffusion index of the state and sectorial economic activity using the State Quarterly Indicator of Economic Activity (ITAEE by its Spanish acronym) produced by INEGI.

Keywords: Diffusion index, Coincident indexes, Economic cycles, Monitoring.

JEL Classification: C1, C5, E3.

*Agradecemos los valiosos comentarios de Marcelo Delajara, Víctor M. Guerrero, Miguel A. Mascarúa Lara, Aldo Sandoval Hernández y asistentes al Seminario de Investigación Económica del Banco de México. Agradecemos también a Sheila Cadet Díaz y Sergio Olivares Guzmán por su invaluable asistencia.

[†] Dirección General de Investigación Económica. Correo electrónico: sguerrero@banxico.org.mx.

[‡] Dirección General de Investigación Económica. Correo electrónico: juan.martinez@banxico.org.mx.

1. Introducción

Entre el primer trimestre de 2008 y el segundo trimestre de 2009 la economía mexicana entró en una recesión profunda: el Producto Interno Bruto (PIB) se contrajo 5 % y la tasa de desempleo creció 32 %. Aunque la recesión afectó a todos los estados, el grado de afectación, así como la secuencia en que éstos entraron en recesión, fue diferente. En el periodo mencionado, el crecimiento del Indicador Trimestral de Actividad Económica Estatal (ITAE) registró un rango de 29 puntos porcentuales entre los estados, siendo Coahuila la entidad que registró la mayor caída (-15 %) y Zacatecas la que registró la mayor expansión (16 %).

Así, la cronología de los crecimientos económicos estatales durante la crisis reciente revela que, en general, los ciclos económicos estatales proveen información relevante sobre el ciclo económico nacional. Por ello, diversas instituciones han desarrollado indicadores oportunos de ciclos económicos a partir de información local, por ejemplo: la Reserva Federal de Filadelfia comenzó a publicar estimados mensuales de índices coincidentes para 50 estados de Estados Unidos (EEUU). En algunos volúmenes del Reporte sobre Economías Regionales, el Banco de México ha resumido la información de ciclos económicos de los 32 estados de México empleando índices de difusión. De igual forma, los ciclos económicos sectoriales proveen información relevante del ciclo económico nacional.¹

En general, la forma en que distintas instituciones resumen la información de los

¹En este documento trabajamos con la noción de ciclo económico en términos de las tasas de crecimiento de la actividad económica, y no de los niveles. Véase Guerrero (2013) para una revisión reciente acerca de formas alternativas de definir los ciclos económicos.

indicadores sobre los ciclos económicos locales (estatales y/o sectoriales) es por medio de índices de difusión, los cuales muestran la diferencia entre la proporción de un conjunto de variables que registran un cambio positivo de un periodo a otro menos la proporción del mismo grupo de variables que registran un cambio negativo entre los mismos periodos. Así, los índices de difusión convencionales toman valores entre -1 y 1, donde valores mayores a cero indican que más del 50% de sus componentes registran crecimientos positivos durante un periodo dado. Por ejemplo, supongamos que deseamos resumir la dinámica de indicadores de empleo de cuatro estados de la república por medio de índices de difusión. Si la variación mensual en dos de ellos fue positiva y resultó negativa en el resto, el índice de difusión de empleo toma el valor de 0 en el mes correspondiente. Si, por el contrario, tres de ellos registran variaciones mensuales positivas y uno de ellos decrece, el índice de difusión toma el valor de 0.5.

Uno de los usos que tienen los índices de difusión es el de monitorear el ritmo de expansión que experimenta la dinámica del ciclo económico agregado en sus diferentes etapas (expansión y recesión). En este trabajo nos concentramos en construir índices de difusión de la actividad económica para México a partir de variables económicas estatales y/o regionales que componen el ciclo económico agregado.²

Aunque los índices de difusión de la actividad económica estatal representan una forma sencilla de resumir la información por entidad, omiten la contribución relativa que cada estado tiene sobre la actividad económica agregada, así como las magnitudes de los cambios que experimentan. La consecuencia de dicha omisión es que los puntos

²En general, los índices de difusión resumen la información de un conjunto de variables económicas relacionadas con el ciclo económico agregado y éstas pueden medirse en escalas distintas entre sí.

de quiebre en los índices de difusión convencionales podrían dar señales menos precisas sobre el ciclo económico nacional. Por ejemplo, en un mes dado, si 8 estados (de los 32 que tiene la república mexicana) registraran crecimientos negativos en sus índices coincidentes, el índice de difusión convencional tomaría el valor de 0.5, lo cual podría indicar que la economía está comenzando una fase de desaceleración importante. Sin embargo, los estados que estuvieran creciendo, por sus tasas de crecimiento y por el peso relativo que tienen en la economía nacional, podrían más que compensar la desaceleración de los 8 estados. Así, en el agregado, es posible que la tasa de crecimiento de la economía resultara mayor a lo que señalaría el índice de difusión convencional.

En este documento proponemos un índice de difusión generalizado y lo construimos con una estimación de índices coincidentes estatales y con indicadores de la actividad económica estatal y sectorial producidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). A diferencia del índice convencional, el índice propuesto considera tanto los pesos como las magnitudes de los cambios que experimentan las economías locales y, al igual que el índice convencional, está acotado entre -1 y 1, por lo que su interpretación es similar: muestra la proporción de los cambios positivos de la economía respecto a los cambios totales de la misma.

Comparamos el índice de difusión generalizado con el índice de difusión convencional, así como con otros índices que incluyen el peso, mas no la magnitud de los cambios en las series individuales que los conforman. Asimismo, describimos el comportamiento del índice de difusión generalizado en el período de la crisis económica de 2008-2009 y mostramos la evolución de sus componentes estatales. Concluimos que el índice de difusión

generalizado proporciona una lectura más informativa que el índice de difusión convencional acerca del ritmo de expansión y recesión del ciclo económico nacional y, al igual que el índice convencional, identifica puntos de quiebre del ciclo económico nacional. Debido a su construcción, el índice de difusión generalizado resulta ser más sensible a cambios en los ciclos económicos de entidades que tienen pesos importantes en la economía y, al igual que los otros índices, constituye un indicador oportuno de la actividad económica.³

Estructuramos el resto del documento de la siguiente forma: en la Sección 2 hacemos referencia a la noción de balance del ciclo económico agregado a partir de sus desagregados. Dicha noción de balance sirve como motivación para la construcción del índice de difusión generalizado; en la Sección 3 hacemos una revisión histórica de los índices de difusión convencionalmente empleados en la práctica, y presentamos la construcción del índice de difusión generalizado; en la Sección 4 desarrollamos pruebas de sensibilidad sobre el índice de difusión generalizado para ilustrar la relevancia de incluir las tres dimensiones que definen la actividad económica local y agregada dentro una misma lectura de la economía. En la Sección 5 desarrollamos dos aplicaciones del índice propuesto: en la primera, definimos un índice de difusión mensual de la actividad económica estatal para México usando un conjunto de índices coincidentes estatales (ICE) estimados para el periodo 2003M02–2013M09; en la segunda, presentamos la construcción del índice generalizado de la actividad económica estatal y sectorial para México utilizando los Indicadores Trimestrales de la Actividad Económica Estatal (ITAEE) para México producidos por el INEGI, para el periodo 2004T1–2013T3. Concluimos en la Sección 6 con una discusión.

³Cabe mencionar que la generalización de los índices de difusión propuesta también produce resultados similares para la economía de los EEUU (Guerrero-Escobar y Martínez-Ovando, 2013).

2. Condición de Balance de la Actividad Económica

Los índices de difusión de la actividad económica se utilizan para resumir el contenido de un conjunto de variables económicas con el propósito de dar una lectura contemporánea de la actividad económica agregada. Una interpretación que se les puede dar a estos índices es la de ser una aproximación al balance que guarda la actividad económica a partir de sus desagregados en un momento en el tiempo. Supongamos, por el momento, que la actividad económica es medida en términos del PIB, el cual, para un periodo de tiempo dado, puede ser expresado como la suma del PIB de cada estado,⁴

$$\text{PIB}_t = \sum_{j=1}^{32} \text{PIB}_{j,t}, \quad (1)$$

donde $\text{PIB}_{j,t}$ denota el producto interno bruto del estado j en el periodo t . A partir de esta descomposición, la dinámica de crecimiento del PIB entre los periodos t_0 y t puede expresarse como,⁵

$$\Delta \text{PIB}_t = \sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} \Delta \text{PIB}_{j,t}, \quad (2)$$

donde $\omega_{j,t} = \text{PIB}_{j,t_0} / \text{PIB}_{t_0}$ denota la contribución relativa de la entidad j al PIB nacional en el periodo t_0 , y $\Delta \text{PIB}_{j,t} = (\text{PIB}_{j,t} - \text{PIB}_{j,t_0}) / \text{PIB}_{j,t_0}$ denota el crecimiento económico de la entidad j en el mismo periodo, para $j = 1, \dots, 32$.

Una forma de resumir la dinámica económica del crecimiento se obtiene a partir de la

⁴La exposición de este documento se desarrolla a partir de la descomposición estatal del producto. Sin embargo, las ideas que aquí presentamos admiten por igual descomposiciones sectoriales, así como la combinación de otras dimensiones espaciales y sectoriales del mismo.

⁵El crecimiento en t se refiere a un periodo de referencia general, t_0 , con el propósito de incluir variaciones mensuales o anuales, dependiendo de si se trabaja con variables desestacionalizadas o no.

relación de balance del crecimiento entre los periodos t_0 y t ,

$$\text{Balance}_t = \frac{\sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} \Delta \text{PIB}_{j,t} \mathbb{I}(\Delta \text{PIB}_{j,t} > 0) - \sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} |\Delta \text{PIB}_{j,t}| \mathbb{I}(\Delta \text{PIB}_{j,t} < 0)}{\sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} |\Delta \text{PIB}_{j,t}|}, \quad (3)$$

donde $\mathbb{I}(\cdot)$ denota la función indicadora de un evento dado.⁶ Esta ecuación cuantifica el balance de la dinámica de crecimiento económico estatal relativo al agregado nacional, en términos de la diferencia entre la proporción de la dinámica económica a la alza menos la proporción de la actividad económica a la baja, entre los periodos de tiempo dados.

El balance en t es una medición acotada entre -1 y 1 , al igual que los índices de difusión empleados en la práctica, donde valores cercanos a 1 indican que la economía se encuentra en una dinámica generalizada de expansión (sin importar el nivel de tal magnitud), mientras que valores cercanos a -1 indican periodos de contracción.

Si bien, la condición de balance (3) podría ser la medición deseable para monitorear la dinámica económica nacional a partir del comportamiento de sus desagregados (en términos del PIB), ésta tiene la principal desventaja de no poderse calcular de manera oportuna, ya que su construcción depende de la publicación de las cifras oficiales de PIB.⁷ Así, con el propósito de tener mediciones más puntuales para monitorear la actividad económica nacional, se emplean los índices de difusión, que describimos en la siguiente sección. Su construcción se basa en diferentes indicadores adelantados, coincidentes, o retrasados de la actividad económica local, los cuales se pueden calcular de manera más oportuna empleando diversos métodos estadísticos y econométricos de series de tiempo, cuyos detalles no entran en discusión para efectos de este documento.⁸

⁶La función indicadora $\mathbb{I}(A)$ toma valores igual a 1 si el evento A es cierto y 0 en caso contrario.

⁷El INEGI publica las cifras oficiales y revisadas del PIB con un año de retraso.

⁸Desde un punto de vista estadístico, la mayoría de estos indicadores son construidos empleando méto-

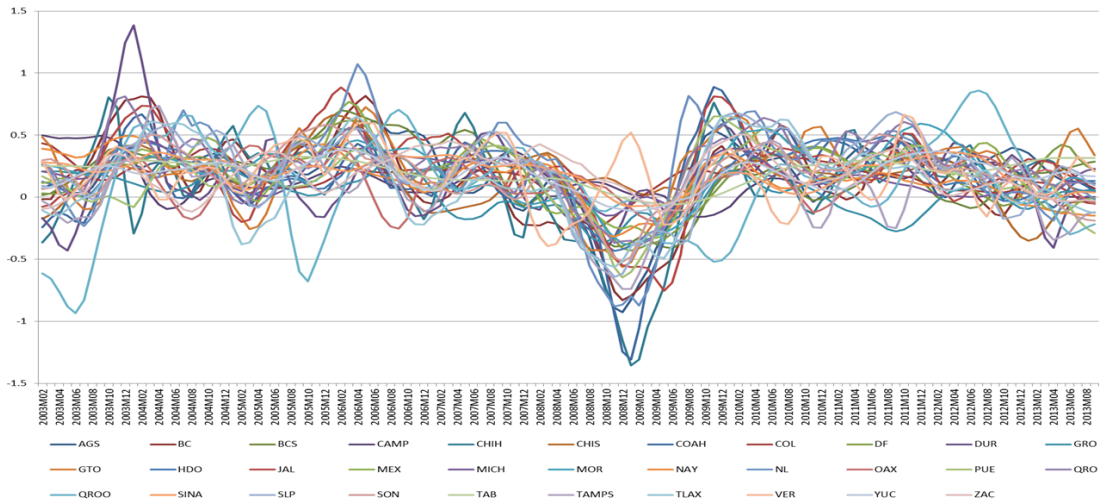
3. Índices de Difusión de ciclos Económicos

En términos generales, los índices de difusión miden la diferencia entre la proporción de un conjunto de variables que registra un cambio positivo de un periodo a otro menos la del conjunto que registra cambios negativos en el mismo periodo. Como mencionamos anteriormente, estos índices se utilizan para resumir la información contenida de un conjunto de variables. Los índices de difusión aplicados a datos económicos datan de mediados del siglo pasado Moore (1955, 1961a,b) y fueron creados con el fin de identificar ciclos de negocios y sus puntos de quiebre (Getz y Ulmer, 1990). Asimismo, pueden interpretarse como una aproximación a la condición de balance de la actividad económica nacional, como la descrita en la Sección 2.

En 1961 se publicó, por primera vez, un compendio de índices de difusión para diversas series económicas de EEUU (Getz y Ulmer, 1990). Actualmente, la Reserva Federal de San Luis publica índices de difusión para precios de commodities, empleo, producción industrial, actividad económica agregada, entre otros.

En México, se publican diversos índices de difusión para analizar la evolución de la actividad económica (Heath, 2012): el Indicador IMEF manufacturero, Indicador IMEF no manufacturero, Índice de pedidos manufactureros, Indicador agregado de tendencia manufacturero y, más recientemente, un índice de difusión de la actividad económica dos de reducción de dimensiones sobre un conjunto de diversos indicadores económicos. Los índices de difusión que estudiados en este documento son un caso particular de ellos. De igual forma, los recientes índices de difusión propuestos por Stock y Watson (1990), los cuales se basan en la descomposición estadística del análisis de factores, son también otro caso particular.

Figura 1: Variaciones Mensuales de Índices Coincidentes Estatales para México.



Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

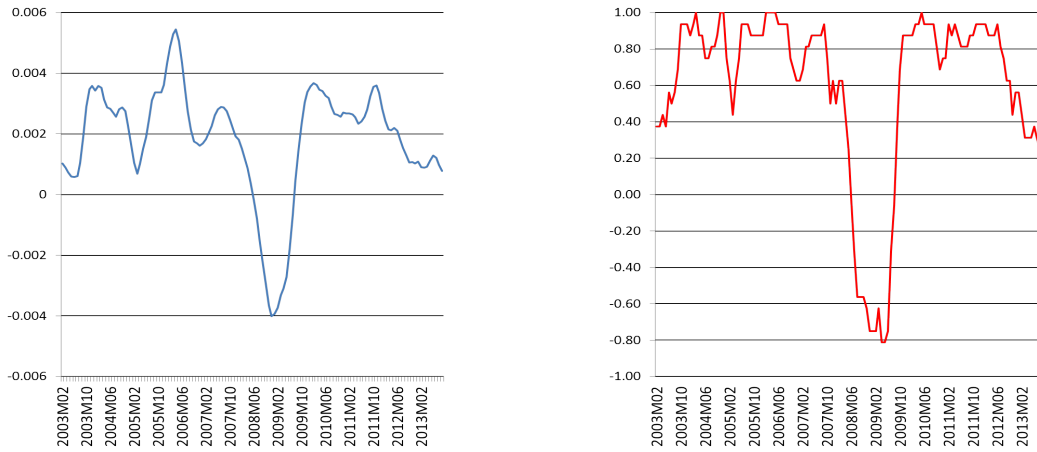
estatal que el Banco de México ha incluido en algunos volúmenes del Reporte sobre las Economías Regionales.⁹ En la Figura 1 mostramos las trayectorias de las variaciones mensuales de los componentes tendencia-ciclo de los índices coincidentes estatales.¹⁰

La información contenida en los índices coincidentes estatales puede resumirse de dos formas. Construyendo una versión agregada del índice coincidente empleando la noción de agregación de los componentes estatales del PIB, Figura 2(a), o definiendo un índice de difusión, Figura 2(b). Más adelante, explicamos cómo se construyen estos dos resúmenes.

⁹Cabe mencionar que los índices de difusión también pueden hacer referencia a variables de la actividad económica no necesariamente aditivas, medidas en escalas distintas, o variables económicas en niveles no desestacionalizadas, siempre y cuando se trabaje con variaciones temporalmente adecuadas (anuales por ejemplo) para evitar la presencia de efectos estacionales en los datos.

¹⁰Para extraer el componente tendencia-ciclo se utiliza un modelo de componentes no observados, véase García-Ferrer y Bujosa-Brun (2000).

Figura 2: Resumen de Índices Coincidentes Estatales para México



(a) Variación mensual

(b) Índice de difusión

Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

En este estudio partimos de un índice de difusión de la actividad económica estatal y utilizamos las series que lo componen para construir una versión generalizada del índice de difusión.

En las siguientes sub-secciones hacemos una revisión de dos índices de difusión contruidos a partir de ciclos económicos locales que han sido usados en la literatura. Terminamos la sección con la introducción del índice de difusión generalizado que proponemos. Como mencionamos, este índice es motivado por la descomposición del producto y la noción de balance de la actividad económica discutida en la Sección 2.

3.1. Índice de Difusión Convencional

El índice de difusión convencional (IDC) aplicado al agregado de la economía, originalmente propuesto por Broida (1955), se construye a partir de variables categóricas

definidas para cada estado en las que se indica la dirección de las variaciones de los ciclos económicos estatales. Así, el índice se define como la diferencia de la proporción de entidades que mostraron una variación positiva en sus ciclos, respecto a la proporción de las entidades que mostraron una variación negativa. De esta forma, el IDC para la economía mexicana se define como,

$$\text{IDC}_t = \frac{\sum_{j=1}^{32} \mathbb{I}(\Delta \text{ICE}_{j,t} > 0) - \sum_{j=1}^{32} \mathbb{I}(\Delta \text{ICE}_{j,t} < 0)}{32}, \quad (4)$$

donde $\text{ICE}_{j,t}$ denota el nivel del componente tendencia-ciclo del ICE de la entidad j , y $\Delta \text{ICE}_{j,t} = (\text{ICE}_{j,t} - \text{ICE}_{j,t_0})/\text{ICE}_{j,t_0}$ representa la variación del ciclo económico de la misma entidad entre los periodos t_0 y t .

Existen varias consideraciones que deben tomarse en cuenta al trabajar con el IDC. La primera es que sólo mide la dirección de las variaciones de los ciclos económicos locales, por lo que es más sensible ante cualquier choque idiosincrático, lo cual hace que, por lo general, se anticipe a los cambios de giro en el ciclo económico agregado. En segunda, el seguimiento que puede hacerse del ciclo económico nacional empleando el índice de difusión convencional es homogéneo entre entidades y estático, en el sentido que cada entidad contribuye al índice de manera idéntica (*i.e.*, cada entidad contribuye con una proporción igual a $1/32$), y dicha contribución no cambia en el tiempo. Por lo tanto, descarta dos elementos fundamentales del ciclo económico. El primero, se refiere a la participación que cada una de las economías locales tiene en la composición de la actividad económica agregada (Hickman, 1958). El segundo es la magnitud de las variaciones de los ciclos locales. Ambos elementos proveen información adicional sobre el ciclo económico nacional; véase la Sección 2.

3.2. Índice de Difusión Ponderado

Moore (1955, 1961a,b) y Hickman (1958) exhibieron algunas de las debilidades que el índice de difusión convencional tiene. En particular, en lo referente a considerar que cada entidad contribuye en la misma magnitud a la construcción de dicho índice. Con el propósito de dar una lectura más informativa de las condiciones de la actividad económica local, y la composición del agregado nacional, estos autores exploraron una variante del índice de difusión convencional, tomando en cuenta los pesos de la actividad económica estatal en la actividad económica agregada. Así, se definió el índice de difusión ponderado (IDP) como,

$$\text{IDP}_t = \frac{\sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} \mathbb{I}(\Delta \text{ICE}_{j,t} > 0) - \sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} \mathbb{I}(\Delta \text{ICE}_{j,t} < 0)}{\sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t}}, \quad (5)$$

donde $(\omega_{j,t})_{j=1}^{32}$ denota la participación de las entidades en la actividad económica nacional en el periodo t . Dichas participaciones pueden definirse en términos relativos o absolutos respecto al agregado nacional.¹¹ En condiciones generales, sería deseable que los pesos coincidan con su participación en el PIB, $\omega_{j,t} = \text{PIB}_{j,t_0} / \text{PIB}_{t_0}$. En el Cuadro 1 se muestran las participaciones relativas de los estados al PIB nacional para el periodo 2003–2011.¹² Los demás componentes del índice se definen de igual forma que en el índice de difusión convencional. En la siguiente sub-sección ahondaremos acerca de la forma de especificar los pesos para las economías locales.

¹¹Cuando los pesos se definen de manera relativa, la ecuación 5 se torna redundante, pues $\sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} = 1$. Sin embargo, consideramos esta representación general con el propósito de vincularla con la construcción de nuestro índice de difusión generalizado.

¹²El INEGI actualiza esta información anualmente, y publica los resultados en enero de cada año. La información utilizada para este cuadro corresponde a enero de 2011.

Cuadro 1: Participación Estatal al PIB de México.

Entidad	Año								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Aguascalientes	1.1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1
Baja California	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7
Baja California Sur	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Campeche	4.9	5.5	5.5	6.2	6.3	6.8	5.1	5.2	5.9
Coahuila	3.3	3.3	3.2	3.2	3.1	3.1	2.9	3.1	3.1
Colima	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Chiapas	2.0	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
Chihuahua	3.3	3.3	3.3	3.3	3.2	3.1	3.1	3.0	2.9
Distrito Federal	18.5	18.4	18.0	17.6	17.4	17.0	17.6	17.2	16.6
Durango	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
Guanajuato	4.0	3.9	3.8	3.8	3.7	3.7	3.9	3.9	3.9
Guerrero	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4
Hidalgo	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
Jalisco	6.7	6.5	6.5	6.3	6.3	6.2	6.2	6.3	6.2
México	9.0	8.8	9.0	8.9	8.9	8.8	9.1	9.4	9.3
Michoacán	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.5	2.4	2.4
Morelos	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1
Nayarit	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Nuevo León	7.3	7.4	7.5	7.5	7.7	7.6	7.5	7.6	7.5
Oaxaca	1.6	1.6	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
Puebla	3.4	3.3	3.4	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	3.4
Querétaro	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
Quintana Roo	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
San Luis Potosí	1.8	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9
Sinaloa	2.0	2.1	2.0	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0
Sonora	2.4	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.5	2.6	2.7
Tabasco	2.4	2.6	2.8	3.1	3.3	3.7	3.4	3.7	4.4
Tamaulipas	3.4	3.5	3.5	3.3	3.4	3.4	3.2	3.1	2.9
Tlaxcala	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Veracruz	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7
Yucatán	1.3	1.3	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4
Zacatecas	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0
Nacional	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La participación estatal en el PIB nacional se calcula para el primer mes de cada año.

3.3. Índice de Difusión Generalizado

El índice de difusión generalizado (IDG) que proponemos toma en consideración la combinación de dos dimensiones relacionadas con el ciclo económico nacional, en adición al IDC e IDG: la composición estatal de la actividad económica nacional y la magnitud de las variaciones locales de los ciclos económicos. Su construcción es motivada por la descomposición del ciclo económico nacional como la suma ponderada de los ciclos económicos locales, la cual discutimos en la Sección 2.

Siguiendo la idea de la descomposición estatal del PIB, se define el cuasi-índice coincidente nacional a partir de los ICE locales de la siguiente forma,¹³

$$IC_t = \sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t} ICE_{j,t}, \quad (6)$$

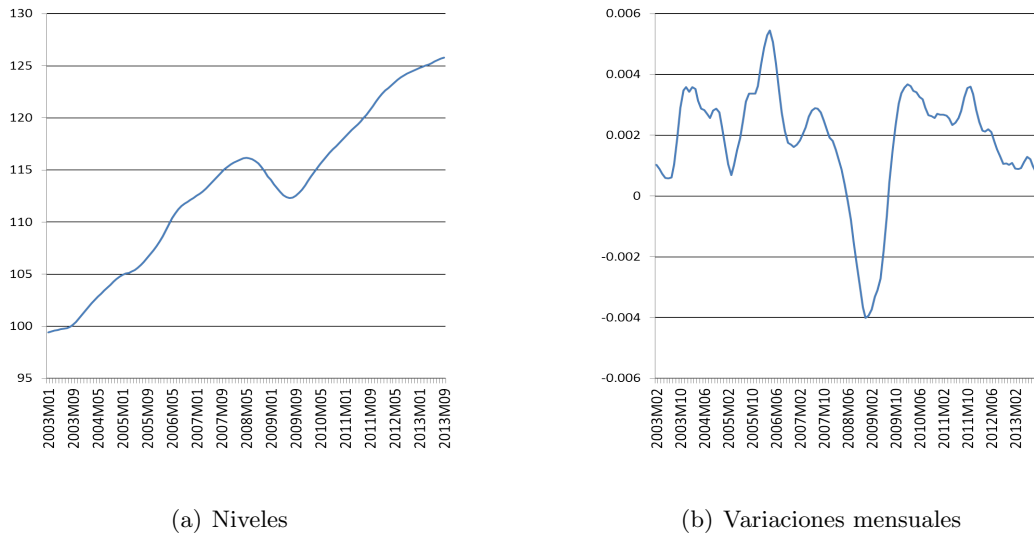
donde $\omega_{j,t}$ representa la contribución relativa de la entidad j al PIB nacional (las contribuciones relativas estatales al PIB nacional se muestran en el Cuadro 1), e $ICE_{j,t}$ representa el componente tendencia-ciclo del índice coincidente del estado j en el periodo t .¹⁴

Los demás componentes asociados a la descomposición (6) están definidos como anteriormente. De manera adicional, las participaciones relativas de la actividad económica local, *i.e.* los ponderadores $(\omega_{j,t})_{j=1}^{32}$, pueden definirse respecto a un año base o de manera adaptiva en el tiempo. Con el propósito de hacer el cálculo de (6) más preciso, en el caso de

¹³Hacemos mención al cuasi-índice coincidente nacional para hacer énfasis en que no es el índice coincidente nacional calculado a partir de información agregada, sino a partir de la suma de índices coincidentes desagregados (véase Delajara, 2012).

¹⁴Nótese que la descomposición del IC_t difiere a la del PIB_t presentada en la Sección 2 debido a que el IC_t se construye como un índice. Salvo por el cambio de escala, ambas variables miden el nivel de actividad económica.

Figura 3: Nivel y Variación Mensual del Componente Tendencia-Ciclo del Cuasi-Índice Coincidente Nacional.



Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

México, definimos los pesos $(\omega_{j,t})_{j=1}^{32}$ con respecto a la actualización que el INEGI realiza a los ponderadores estatales del PIB al inicio de cada año. Así, para todos los periodos (meses o trimestres) de un año dado, el ponderador de cada entidad en (6) será el correspondiente a enero del año corriente, hasta la actualización más reciente disponible. Como se puede mostrar en el Cuadro 1, los ponderadores por entidades al PIB nacional muestran un comportamiento relativamente estable en el tiempo. Sin embargo, al definirlos de manera adaptativa reflejan con mayor precisión la dinámica que la composición del PIB tiene en estados en el tiempo. Los niveles del cuasi-índice coincidente nacional construido a partir de esta descomposición se muestran en la Figura 3(a). Este cuasi-índice coincidente reproduce el ciclo económico agregado tanto en nivel como en términos de la tasa de crecimiento de la economía.

De manera similar a la descomposición del PIB presentada en la Sección 2, el crecimiento del cuasi-índice coincidente nacional puede representarse como la suma ponderada de los crecimientos locales de los índices coincidentes estatales de la siguiente manera,

$$\Delta IC_t = \sum_{j=1}^{32} \tilde{\omega}_{j,t} \Delta ICE_{j,t}. \quad (7)$$

donde $\tilde{\omega}_{j,t} = \omega_{j,t_0} ICE_{j,t_0} / \sum_{j=1}^{32} \omega_{j,t_0} ICE_{j,t_0}$ es el ponderador re escalado de crecimiento del periodo t para la entidad j , y $\Delta ICE_{j,t}$ es la variación del índice coincidente de la entidad j entre los periodos t_0 y t . Las variaciones mensuales de este índice se muestran en la Figura 3(b).¹⁵

El movimiento total de los ciclos económicos estatales brinda una lectura de la actividad económica nacional, considerando tanto la participación dinámica y heterogénea de las entidades en el ciclo económico nacional, así como la dinámica temporal de cada uno de los ciclos económico estatales. Así, el índice de difusión generalizado de la actividad económica estatal en México se define como,

$$IDG_t = \frac{\sum_{j=1}^{32} \tilde{\omega}_{j,t} \Delta ICE_{j,t} \mathbb{I}(\Delta ICE_{j,t} > 0) - \sum_{j=1}^{32} \tilde{\omega}_{j,t} |\Delta ICE_{j,t}| \mathbb{I}(\Delta ICE_{j,t} < 0)}{\sum_{j=1}^{32} \tilde{\omega}_{j,t} |\Delta ICE_{j,t}|}. \quad (8)$$

En esta definición, el denominador $\sum_{j=1}^{32} \tilde{\omega}_{j,t} |\Delta ICE_{j,t}|$ refleja la dinámica absoluta general de la actividad económica.

La lectura que el IDG nos da acerca del ciclo económico nacional es más informativa que la provista por los índices de difusión convencionales, ya que para cada entidad toma en cuenta tanto la dinámica (magnitud y cambio) como su contribución (peso) en el ciclo económico nacional. Adicionalmente, la interpretación del índice de difusión generalizado

¹⁵Trabajamos con variaciones mensuales debido a que utilizamos el componente tendencia-ciclo de los ICes.

es compatible con la de las otras dos versiones de los índices de difusión: mide la diferencia entre la proporción de la actividad económica estatal que crece en el periodo t respecto a la proporción de la actividad económica estatal que decrece en el mismo periodo. Notemos, además, que el IDG representa una aproximación más cercana a la condición de balance de la economía dada en la ecuación (3).

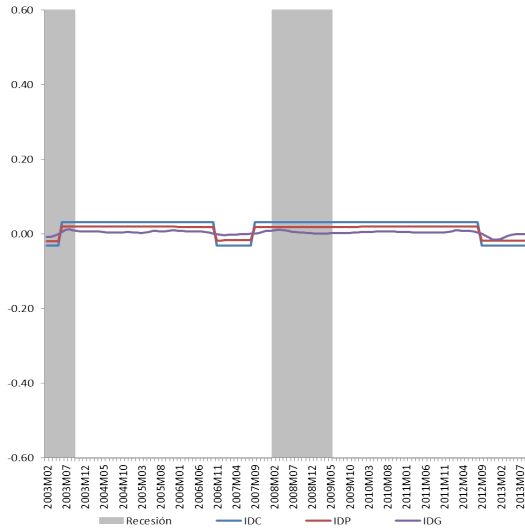
Como mencionamos anteriormente, una de las contribuciones más importantes del IDG respecto a sus contrapartes tradicionales, es que éste brinda una lectura integral e informativa de los ciclos económicos locales y de su interacción con los ciclos económicos locales de las demás entidades, reconociendo la importancia diferenciada de la actividad económica entre ellas. Esto se muestra con precisión en la Figura 4, donde graficamos en cuatro paneles la contribución que tienen cuatro entidades (Chiapas, Distrito Federal, Nuevo León y Tlaxcala) a la construcción de los tres índices de difusión.¹⁶ Así, como mencionamos antes, para el IDC se observa que la contribución de cada entidad es homogénea entre ellas, oscilando entre dos valores: $-1/32$ y $1/32$. En el caso del IDP, cada entidad contribuye con su peso, $-w_{jt}$ o w_{jt} , dependiendo de la dirección de los cambios en su ciclo.¹⁷ Sin embargo, como se muestra en estas gráficas, las contribuciones de los ciclos económicos locales en la construcción del IDG son más informativas en varios sentidos que en los índices convencionales. Por un lado, el IDG captura la contribución relativa de cada entidad, *e.g.* la contribución de Chiapas y Tlaxcala es marginalmente nula en el tiempo, mientras que la contribución del Distrito Federal y Nuevo León es evidentemente

¹⁶Nótese que todas las figuras están graficadas en la misma escala para efectos de comparabilidad.

¹⁷Las contribuciones estatales al IDP se obtuvieron en este ejercicio considerando los pesos adaptativos presentados en el Cuadro 1.

más importante. El efecto diferenciado entre entidades es también capturado por el IDP. Sin embargo, al considerar no solo la dirección y participación relativa, sino la magnitud de los ciclos, se obtiene que el IDG brinda una lectura integral de la dinámica económica. Por ejemplo, en la Figura 4(b) se observa cómo, en etapas de recesión y expansión, los cambios en las contribuciones del Distrito Federal y de Nuevo León en el IDG se anticipan o coinciden con las etapas de recesión y expansión, mientras las mismas contribuciones en el resto de los estados analizados cambian tardíamente, una vez que la recesión o la expansión están sucediendo.

Figura 4: Contribuciones Estatales a Índices de Difusión para México



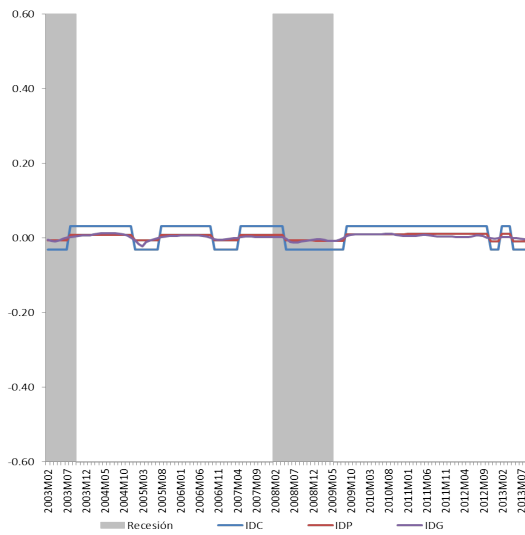
(a) Chiapas



(b) Distrito Federal



(c) Nuevo León



(d) Tlaxcala

Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

Nota: Siguiendo a Heath (2012) se añaden los episodios que se denominan de recesión para fines ilustrativos.

4. Análisis de Sensibilidad

En esta Sección realizamos algunas pruebas de sensibilidad de los índices convencional y generalizado por medio de dos ejercicios sencillos: en el primero, omitimos en el cálculo de ambos Tlaxcala, un estado que tiene uno de los menores pesos en el PIB y, en el segundo, omitimos en el cálculo el Distrito Federal, entidad que tiene la contribución mayor.

Respecto al primer ejercicio, la Figura 5(a) compara el IDC con y sin Tlaxcala. En general, se aprecia un alto grado de co-movimiento entre ambos índices, a excepción de algunos momentos en el tiempo, los cuales están señalados en los círculos verdes. Por ejemplo, en el episodio más reciente marcado en verde, el IDC con Tlaxcala es menor que el IDC sin Tlaxcala, lo cual significa que en ese momento Tlaxcala experimentó una reducción la actividad económica mientras la mayoría de las economías crecieron. Así, las diferencias que podemos apreciar en el IDC cuando omitimos algún elemento constitutivo (en este caso Tlaxcala) reflejan periodos de desincronización entre el ciclo económico de la mayoría de los estados y el del estado omitido. A medida que el índice convencional se componga de menos elementos será más sensible a la omisión de alguno de ellos, en especial cuando existe una gran heterogeneidad entre las variaciones temporales de los mismos.

En contraste, la Figura 5(b) compara el IDG con y sin Tlaxcala. En este caso podemos observar que la omisión de Tlaxcala en el cálculo del índice tiene un impacto casi nulo. Así, a pesar de que Tlaxcala pudiera tener un ciclo económico desfasado respecto al resto

de las economías, debido a su poco peso en el agregado, no tiene impactos importantes en el cálculo del índice.

En el segundo ejercicio omitimos del cálculo del IDC e IDG al Distrito Federal. Las Figuras 6 (a) y (b) muestran los índices convencionales y generalizados, respectivamente, de este ejercicio. Lo primero que notamos es que, a diferencia de Tlaxcala, el ciclo económico del Distrito Federal está altamente sincronizado con el del resto de las entidades, lo cual se concluye a partir de las diferencias mínimas que se observan entre el índice convencional con Distrito Federal y sin Distrito Federal. Sin embargo, el último trimestre de 2012 es notorio ya que se aprecia una diferencia relativamente pequeña entre los índices convencionales con y sin Distrito Federal y, en contraste, resalta la diferencia más amplia que se observa entre los índices generalizados. Así, el índice generalizado tiende a ser más sensible ante movimientos desfasados de aquellas economías que tienen un mayor peso.

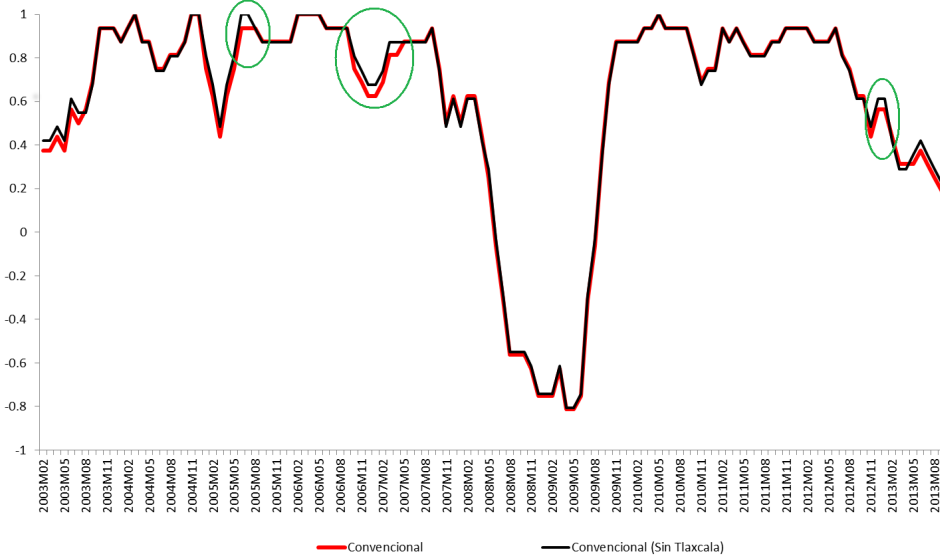
Dado que el índice generalizado incorpora dos dimensiones al índice convencional, el peso y la magnitud del cambio de las economías que lo componen, resulta útil graficar el índice con pesos estáticos con y sin Distrito Federal para determinar, en el episodio antes analizado (último trimestre de 2012) cuál efecto (peso o magnitud) es el dominante. La Figura 7 muestra el índice con pesos estáticos con y sin Distrito Federal.¹⁸ Como podemos observar, a inicios del primer trimestre de 2012, los índices (generalizado y con pesos estáticos) con Distrito Federal están por debajo de los que omiten al Distrito Federal, lo cual señala que esta entidad decreció mientras el resto de las economías creció. Más aún, la caída del índice con pesos estáticos sin Distrito Federal es mayor a la caída del índice

¹⁸Nos enfocamos en el índice con pesos estáticos ya que se comporta de manera muy similar al de los pesos dinámicos y se facilita el análisis.

generalizado sin Distrito Federal, lo cual refleja que, a pesar del peso que tiene este estado en la economía nacional, las variaciones negativas que éste experimentó fueron relativamente pequeñas en términos absolutos comparadas a las variaciones que experimentaron el resto de las economías.

Para concluir con este ejercicio podemos decir que el índice convencional es sensible a incorporar elementos que tienen movimientos contrarios al resto de los componentes (a ciclos de sincronizados). En contraste, el índice generalizado, es sensible a movimientos de sincronizados de sus componentes únicamente cuando éstos tienen un peso importante en el agregado.

Figura 5: Índice de Difusión Convencional y Generalizado con y sin Tlaxcala.



(a) IDC



(b) IDG

Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

Figura 6: Índice de Difusión Convencional y Generalizado con y sin Distrito Federal.



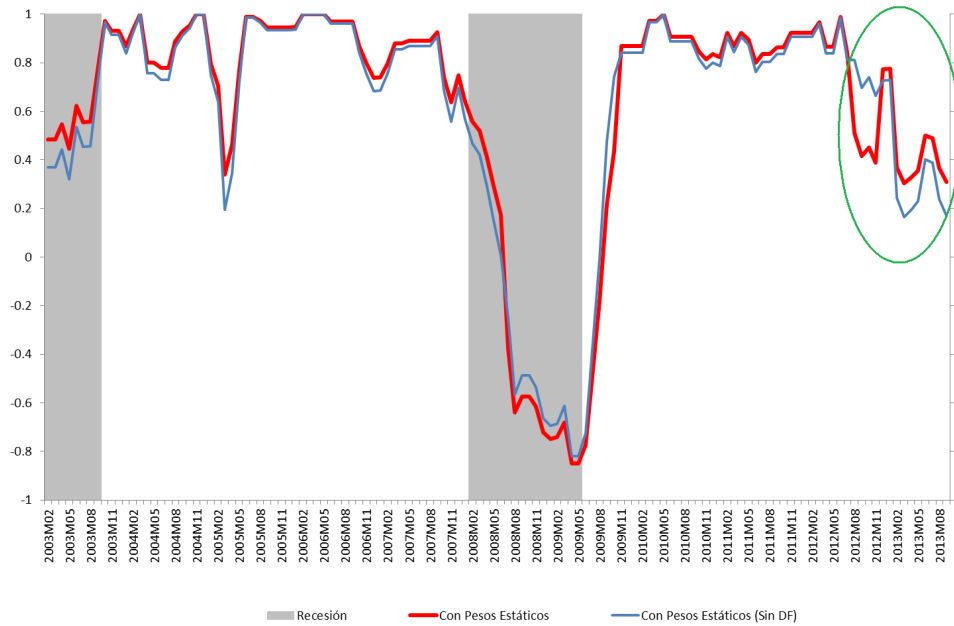
(a) IDC



(b) IDG

Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

Figura 7: Índice de Difusión con Pesos Estáticos con y sin Distrito Federal.



Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.
 Nota: Siguiendo a Heath (2012) se añaden los episodios que se denominan de recesión para fines ilustrativos.

5. Índices de Difusión Generalizados de la Actividad Económica Estatal y Sectorial para México

En esta sección construimos dos versiones del IDG de la actividad económica estatal para México y lo comparamos con el IDC y el IDP. En la primera, definimos los índices de difusión (IDG, IDP e IDC) en términos del componente tendencia-ciclo de los índices coincidentes estatales y los comparamos gráficamente. Adicionalmente, mostramos la descomposición del IDG en sus partes (locales y regionales) e ilustramos la evolución de éstos durante las crisis económicas más recientes (periodo 2007–2009). En la segunda,

definimos el IDG en términos de los ITAEE producidos por el INEGI, para mostrar que la descomposición del IDG puede efectuarse en dos dimensiones combinadas (regional y sectorial).

5.1. Índices de Difusión de la Actividad Económica Estatal para México

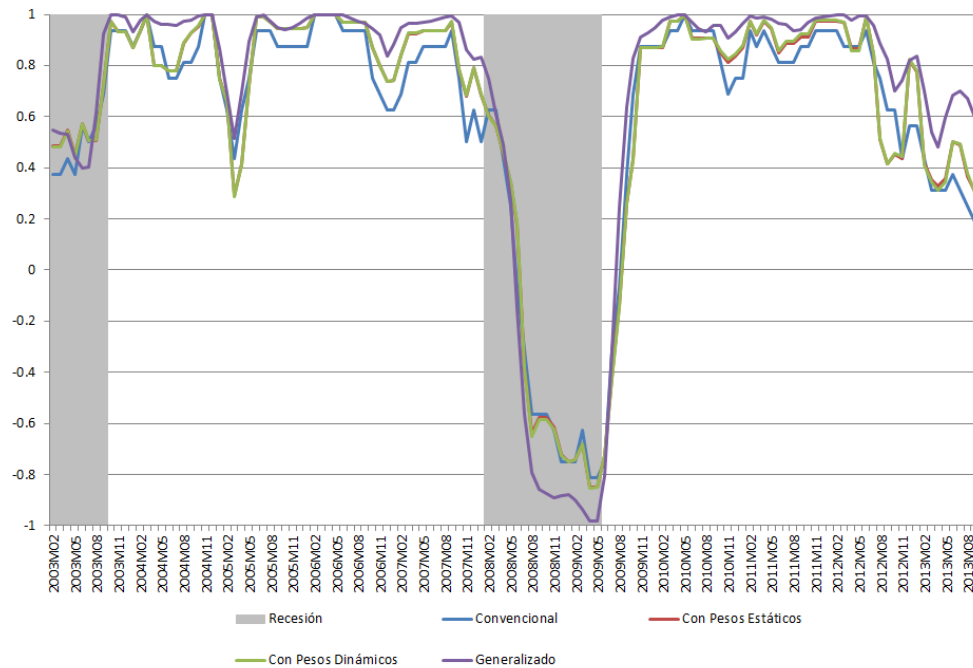
La Figura 8 muestra cuatro índices de difusión de la actividad económica estatal para México: el IDC, el IDP con pesos estáticos (tomando como año base el 2003), el IDP con pesos adaptativos (con base en la información del Cuadro 1) y el IDG. En todos los casos empleamos las variaciones mensuales de los componentes tendencia-ciclo de los ICEs para el periodo 2003M01–2013M09.¹⁹

En esta figura se observa lo siguiente: 1) el índice de difusión generalizado muestra variaciones mensuales menos pronunciadas que el resto de los índices (en términos absolutos el índice generalizado cambió 0.01 puntos menos mensualmente en el periodo estudiado que el índice convencional), 2) en todos los casos, los índices anticipan las recesiones (marcadas por el área sombreada) y las expansiones y 3) el hecho de que los pesos se adapten dinámicamente no cambia el resultado (los índices con pesos estáticos y dinámicos son prácticamente idénticos).

En general, los índices se mueven en la misma dirección (el coeficiente de correlación entre el índice generalizado y el convencional es de 0.977), aunque destaca el periodo entre 2004M03 y 2004M06, donde el IDC tuvo una variación de -25 %, mientras el IDG varió solamente en -4.1 %. En el mismo periodo, la tasa de crecimiento anual del Producto

¹⁹Se escogió este periodo ya que los datos para calcular los índices coincidentes estatales se encuentran disponibles a partir de enero de 2003.

Figura 8: Índices de Difusión de la Actividad Económica Estatal.



Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.
 Nota: Siguiendo a Heath (2012) se añaden los episodios que se denominan de recesión para fines ilustrativos.

Interno Bruto aumentó 3.15 %. Es decir, en ese periodo el índice de difusión convencional parece estar dando una señal errónea respecto a los movimientos de la economía agregada. El hecho de que el índice generalizado no haya caído en el mencionado periodo en una magnitud similar a la que registraron los otros índices y que, el índice convencional y los índices con pesos registraron niveles similares (de 0.8), indica que aquellas economías que contribuyeron a la disminución de los índices no lo hicieron en magnitudes importantes, es decir, en ese período no registraron caídas importantes, y que, además, esas economías no tenían un peso tan grande respecto a la economía nacional. De hecho, las economías que en ese periodo registraron variaciones negativas fueron Zacatecas, Oaxaca y Campeche,

las cuales en conjunto en 2004 representaban 7.8 % del PIB nacional y sus variaciones negativas fueron menores a 0.1 % en términos absolutos. En este sentido, el índice generalizado hace un mejor trabajo que el resto de los índices representando con mayor precisión los movimientos que sucedieron en ese momento en las economías estatales.

Otro periodo donde el índice convencional parece estar dando señales “equivocadas” respecto al ciclo económico es entre el cuarto trimestre de 2007 y el primero de 2008, donde cambia su tendencia, sugiriendo una moderación en la tasa de decrecimiento de la economía, mientras el índice generalizado no cambia su tendencia negativa. Así, estos ejemplos nos ayudan a ilustrar que el índice de difusión generalizado representa una lectura más informativa sobre el ciclo económico nacional que complementa la que ofrecen los índices de difusión convencionales, además de que preserva la característica de ser un indicador adelantado, ya que anticipa periodos de recesión y expansión, como lo muestra la Figura 8.

En la siguiente sub-sección ilustramos la propiedad de desagregación del índice en sus componentes regionales y estatales, respectivamente, la cual constituye una característica adicional que no tienen los índices de difusión convencionales.

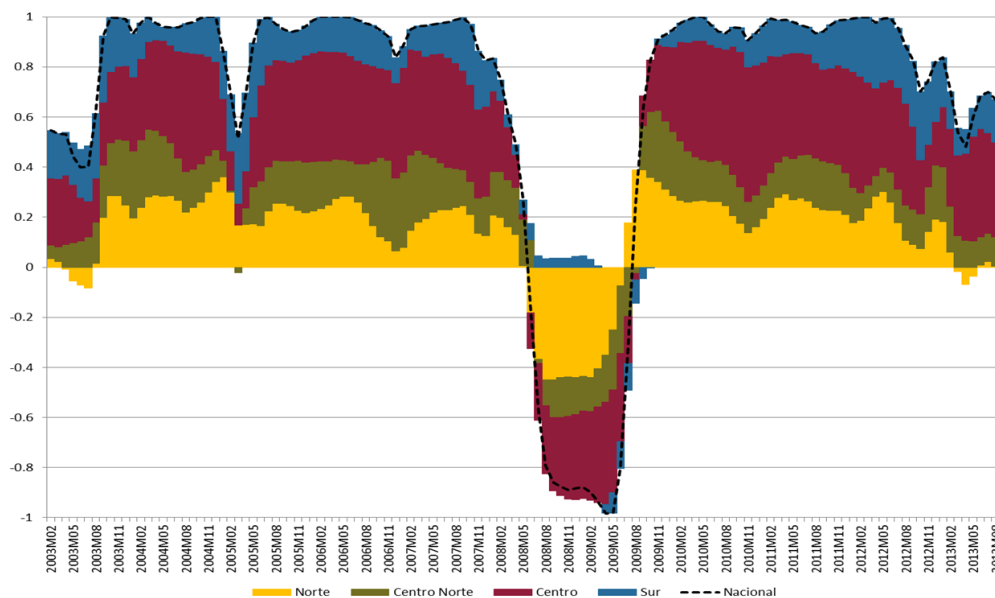
5.1.1. Descomposición Regional

Adicionalmente a la característica de mayor suavidad, el principal valor agregado del IDG es que puede descomponerse en los cambios que experimentan las economías locales en cada punto del tiempo. Dicha descomposición es informativa y precisa (véase Figura 4), en el sentido que toma en cuenta todas las dimensiones que definen la interacción de los ciclos económicos locales y nacionales. Así, la suma de éstos son igual al total del

índice generalizado y los componentes son directamente comparables. En contraste, el índice convencional sólo nos indica cuántas de las economías locales crecen y cuántas decrecen, sin aportar información sobre la importancia que tienen los cambios que éstas experimentan.

En la Figura 9 se muestra la descomposición regional del índice, utilizando la clasificación que utiliza el BdeM en el Reporte sobre las Economías Regionales.²⁰ En ella se observa que las regiones centro y norte son las que aportan más a la economía nacional. Durante la crisis más reciente, las regiones norte y centro registraron variaciones mensuales negativas en junio de 2008, antes que el resto de las regiones y, en la fase de recuperación, la región norte registró variaciones mensuales positivas en julio de 2009, también antes que el resto de las regiones. Igualmente, se puede notar que la región sur es la menos sincronizada con el ciclo económico nacional y los de otras regiones: en la recesión más reciente registró variaciones mensuales negativas relativamente tarde, 10 meses después de que la región norte entrara en recesión y, en la etapa de expansión, también registró variaciones positivas más tarde que el resto de las regiones. Esto puede estar relacionado a la estructura económica de la economía del sur, en la cual el sector secundario tiene un mayor peso que el sector terciario, a diferencia del resto de las regiones, donde el sector

Figura 9: Descomposición Regional del Índice de Difusión Generalizado.



Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

terciario es más dominante.²¹

En las Figuras 10 y 11, se muestra la descomposición del índice de difusión generalizado en sus componentes estatales antes, durante y después de la crisis económica más reciente (2008-2009). Una ventaja de los componentes del índice generalizado es que son directamente comparables entre sí. Por lo general, cuando se comparan estados o regiones

²⁰La regionalización del Banco de México es: el norte incluye Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; el centro norte considera a Aguascalientes, Baja California Sur, Colima, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas; el centro lo integran Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; y el sur, Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

²¹En la sub-sección 5.2 presentamos la construcción del IDG en términos de los componentes del ITAEE, así como su descomposición sectorial y regional.

en términos de sus ciclos o de sus crecimientos económicos cabe la pregunta de qué tan importantes son en términos de sus contribuciones al agregado nacional. En este caso, las magnitudes son directamente comparables ya que están normalizadas con respecto a su participación en los movimientos totales de la economía nacional.

En septiembre de 2007 (ver Figura 10(a)) la mayoría de las economías estaban en una fase de crecimiento, contribuyendo positivamente al índice generalizado, sólo Guanajuato estaba en una etapa de recesión, mientras estados del centro y norte como Coahuila, Baja California Sur, Morelos, Aguascalientes, entre otros, estaban entrando a una etapa de cero crecimiento (denotada por el color gris). En enero de 2008 (ver Figura 10(b)) el índice cayó a un nivel de 0.8 principalmente por las contribuciones negativas de algunos estados del norte y centro.²² En marzo de 2008 (ver Figura 10(c)) el índice alcanzó el nivel de 0.5 debido a que algunas economías del centro pasaron de estar en una etapa neutral a una de decrecimiento. En mayo de 2008 (ver Figura 10(d)) el índice registró el nivel de cero principalmente por los estados del centro y del norte. Para diciembre de 2008 (ver Figura 11(a)), la mayoría de las economías estaban en recesión, la cual se profundizó en mayo de 2009 (ver Figura 11(b)), momento en que el índice tocó su menor nivel en el periodo analizado. Dos meses después (julio de 2009, ver Figura 11(c)) se comenzaron a observar signos de recuperación en estados del centro y norte principalmente y para diciembre de 2009 (ver Figura 11(d)) la mayoría de las economías estaban en expansión.

Resulta interesante observar que algunas economías del sur como Chiapas, Tabasco y

²²No es coincidencia que los estados que pertenecen a las regiones centro y norte hayan sido los primeros en entrar en una etapa recesiva ya que son las regiones que tienen una mayor sincronía con el ciclo económico de EEUU (véase Delajara, 2012).

Campeche, no siguieron el ciclo económico que caracterizó a la mayoría de las economías del país en ese periodo.

5.2. Descomposición Sectorial

En esta sub-sección calculamos el índice de difusión generalizado utilizando las variaciones anuales de las series en niveles del Índice de Actividad Económica Estatal (ITAE) producido por el INEGI,²³ el cual mide trimestralmente la evolución de los sectores primario, secundario y terciario en cada entidad federativa del país. La Figura 12 muestra la descomposición del índice de difusión por región y sector. Así, se observa que los sectores que contribuyen a la actividad económica son principalmente el terciario y el secundario, en las regiones centro y norte del país. El sector primario tiene una participación marginal en la actividad económica total y es relativamente más grande en la región centro norte, zona en la que se produce la mayor parte de los bienes agropecuarios. Comparada al resto de las regiones, la zona sur tiene una contribución menor y, en términos de su composición sectorial, difiere sustantivamente ya que el tamaño de su sector secundario es similar al del terciario.

Durante la crisis económica de 2008-2009 el sector-región más afectado en términos de la duración de variaciones negativas fue el sector secundario en la zona centro ya que registró contracciones en cinco trimestres consecutivos. Igualmente, con esta descomposición es posible complementar la lectura que observamos durante el 2013 en la Figura 9, donde se observa que la región norte es la que contribuye a la desaceleración nacional,

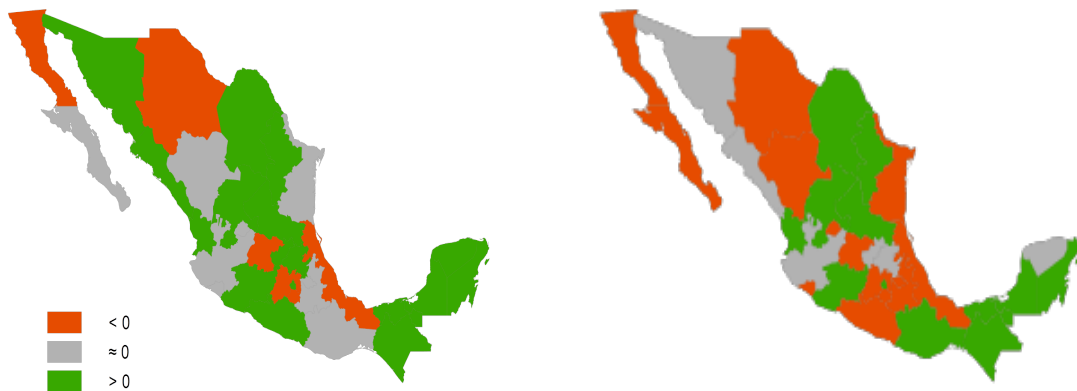
²³Debido a que la desagregación sectorial del ITAE que realiza el INEGI a nivel estatal no está desestacionalizada, para calcular el índice de difusión utilizando estas series empleamos variaciones anuales.

Figura 10: Contribuciones Estatales al Índice de Difusión Generalizado.



(a) Septiembre 2007

(b) Enero 2008



(c) Marzo 2008

(d) Mayo 2008

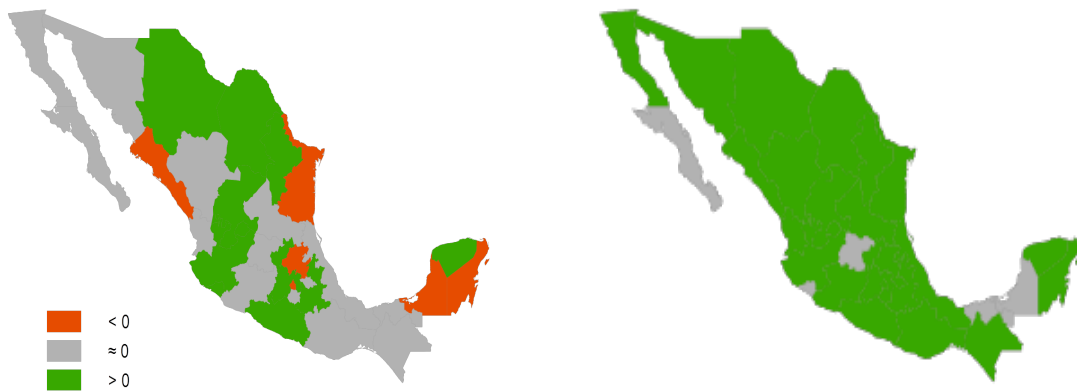
Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

Figura 11: Contribuciones Estatales al Índice de Difusión Generalizado.



(a) Diciembre 2008

(b) Mayo 2009

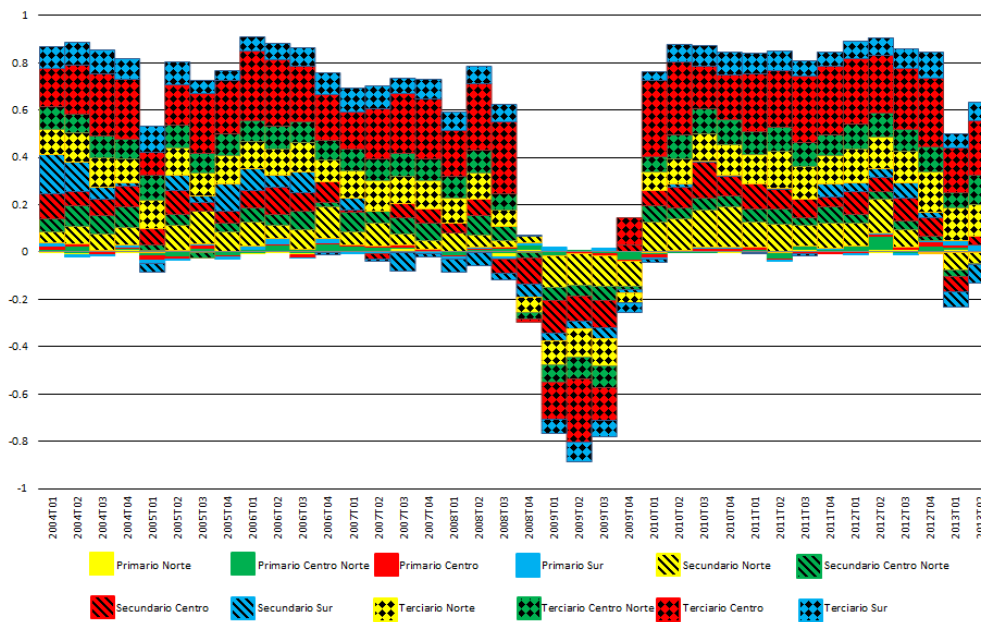


(c) Julio 2009

(d) Diciembre 2009

Fuente: Cálculos propios empleando los componentes tendencia-ciclo de índices coincidentes estatales.

Figura 12: Índice de Difusión Sectorial y Regional de la Actividad Económica Estatal.



Fuente: Cálculos propios utilizando los Indicadores de la Actividad Económica Estatal (ITAEE) del INEGI.

principalmente debido a las variaciones negativas que experimentó su sector secundario (Figura 12).

6. Discusión

En este documento proponemos un nuevo índice de difusión, el IDG, el cual puede ser aplicado a la actividad económica estatal y sectorial, y en este caso se presenta para el caso de México. Este índice generaliza los índices de difusión convencionales en tanto que considera, de manera simultánea, las variaciones de los ciclos económicos locales y su correspondiente contribución al ciclo económico nacional. Como los índices de difusión

convencionales, el IDG se anticipa a los puntos de quiebre del ciclo económico nacional. Así, además de producir una lectura complementaria más informativa de la dinámica local de los ciclos económicos, el IDG permite construir agregaciones regionales consistentes con el ciclo económico nacional comparadas con las que pueden construirse a partir de los índices de difusión convencionales y ponderados. Esto se debe a que el índice generalizado también toma en consideración la contribución de las magnitudes de los cambios y de los pesos de cada región al ciclo económico nacional en cada momento del tiempo. Así, con el IDG se puede identificar con mayor precisión qué regiones, sectores o estados anteceden periodos de recesión, así como aquellas que anticipan periodos de recuperación. La lectura regional que el índice de difusión produce puede emplearse para complementar estudios de sincronización cíclica entre México y los EEUU (véase Delajara, 2012), por ejemplo. Cabe mencionar que la lectura oportuna de la actividad económica de cualquier índice de difusión está en función de la oportunidad de sus insumos locales, llámese índices coincidentes, adelantados o retrasados a nivel estatal y/o sectorial.

La construcción del índice de difusión generalizado descansa en conjuntar los ciclos económicos locales y en la definición del cuasi-índice coincidente nacional; lo llamamos así porque no corresponde al calculado con información agregada. Cabe mencionar que la falta de coincidencia entre ciclos económicos agregados y la agregación de los ciclos económicos locales sigue siendo un problema abierto en la literatura. Se destaca también que tal inconsistencia subyace también a la metodología empleada por la OECD (1997) y la propuesta por Stock y Watson (1990). Sin embargo, el cuasi-índice coincidente sobre el cual IDG descansa es útil y captura los puntos de quiebre del ciclo económico nacional de

manera oportuna. De igual forma, esto motiva la necesidad de desarrollar una metodología econométrica que permita calcular de manera integral y consistente los ciclos económicos locales y agregados.

Hemos mostrado que el IDG produce resultados más informativos que los índices de difusión convencional y ponderado respecto a la lectura del ritmo de expansión y recesión de la economía mexicana. Resultados semejantes son encontrados para el caso de los EEUU (véase, Guerrero-Escobar y Martínez-Ovando, 2013). Además, mostramos que la construcción del IDG es general, por lo que pueden emplearse otros insumos de ciclos económicos locales, como lo ilustramos con la construcción basada en el ITAEE. La descomposición del IDG puede así definirse en términos de la actividad estatal y/o sectorial de la economía mexicana. Concluyendo, el índice generalizado constituye una herramienta adicional a los índices de difusión convencionales para el monitoreo de la actividad económica.

Referencias

- Broida, A. L. (1955). Diffusion indexes. *The American Statistician*, 9(3):7–16.
- Delajara, M. (2012). Sincronización entre los ciclos económicos de México y Estados Unidos. Nuevos resultados con base en el análisis de los índices coincidentes regionales de México. Documento de Investigación 2012-01, Banco de México.
- García-Ferrer, A. y Bujosa-Brun, M. (2000). Forecasting OECD industrial turning points using unobserved components models with business survey data. *International Journal of Forecasting*, 16:207–227.

- Getz, P. M. y Ulmer, M. G. (1990). Diffusion indexes: A barometer of the economy. *Monthly Labor Review*, Abril:13–21.
- Guerrero, V. M. (2013). Capacidad predictiva de los índices cíclicos compuestos para los puntos de giro de la economía mexicana. *Economía Mexicana - Nueva Época*, XXII(1):47–99.
- Guerrero-Escobar, S. y Martínez-Ovando, J. C. (2013). A note on the diffusion of business cycles. *Sometido*.
- Heath, J. (2012). *Lo que Indican los Indicadores: Cómo utilizar la Información Estadística para Entender la Realidad Económica de México*. INEGI, Aguascalientes, México.
- Hickman, B. G. (1958). An experiment with weighted indexes of cyclical diffusion. *Journal of the American Statistical Association*, 53(281):39–53.
- Moore, G. H. (1955). Diffusion indexes: A comment. *The American Statistician*, 9(4):13–17.
- Moore, G. H. (1961a). Diffusion indexes, rates of change and forecasting. En Moore, G. H., editor, *Business Cycle Indicators, Volume 1*, páginas 282–293. Princeton University Press, New Jersey.
- Moore, G. H. (1961b). The diffusion of business cycles. In Moore, G. H., editor, *Business Cycle Indicators, Volume 1*, páginas 261–281. Princeton University Press, New Jersey.
- OECD (1997). Cyclical indicators and business tendency surveys. Documento OECD/GD(97)58.

Stock, J. H. y Watson, M. W. (1990). New indexes of coincident and leading economic indicators. Working Paper 1380, National Bureau of Economic Research.