

Banco de México  
Documentos de Investigación

Banco de México  
Working Papers

N° 2018-17

Ajuste del Indicador Regional del Ingreso en el  
Comercio al por Menor

Alberto Padilla  
Banco de México

Septiembre 2018

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.

# Ajuste del Indicador Regional del Ingreso en el Comercio al por Menor\*

Alberto Padilla<sup>†</sup>  
Banco de México

**Resumen:** El INEGI publica índices mensuales a nivel nacional para rama, sector y subsector de comercio al mayoreo y menudeo, y a nivel de sector de comercio para índices estatales con base en la información de la Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales (EMEC). Si bien el diseño muestral de esta encuesta es representativo a nivel nacional y por rama de actividad económica del sector comercio, la agregación de índices estatales a nivel de rama, necesarios para construir indicadores regionales, requiere de un ajuste en la ponderación de las observaciones. En este documento se presenta una metodología de agregación para construir índices regionales con base en datos por entidad federativa de ingresos de comercio al menudeo calculados a partir de la información de los microdatos de la EMEC. Además, se propone una medida de tamaño relativo del ingreso real por región, que identifica los subsectores del comercio al menudeo con la mayor contribución al crecimiento del ingreso regional.

**Palabras Clave:** Ponderación de índices; Muestreo probabilístico; Factor de expansión; Medidas de similitud; Comercio al menudeo

**Abstract:** INEGI publishes, on a monthly basis, national indexes for sector, subsector and industry group of wholesale and retail trade, and state indexes for commerce sector based on information from the Monthly Survey of Commercial Establishments, EMEC. Although the sample design of this survey is representative at the national level and by industry group of economic activity of the commerce sector, the aggregation of state indexes at industry group level, necessary to construct regional indicators, requires an adjustment in the weighting of the observations. This document presents an aggregation methodology to build regional indexes based on retail trade state income data calculated from the information of EMEC databases. Moreover, a measure of the relative size of real income by region is proposed, it identifies those subsectors of retail trade with greatest contribution to the growth of regional income.

**Keywords:** Weighting of indices; Probabilistic sampling; Expansion factor; Similarity measures; Retail trade

**JEL Classification:** C13, C43, C81, L81

---

\*El autor agradece al INEGI el acceso al Laboratorio de Microdatos para la consulta de la base de datos de la EMEC, así como a dos revisores anónimos, y a Juan Carlos Chávez y Miriam Juárez en la realización de este documento. Por otra parte, las conclusiones y opiniones expresadas en este documento de investigación, son responsabilidad exclusiva del autor y no forman parte de las estadísticas oficiales del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, del INEGI, ni del Banco de México.

<sup>†</sup> Dirección General de Investigación Económica, Banco de México. Correo electrónico: [ampadilla@banxico.org.mx](mailto:ampadilla@banxico.org.mx).

## 1. Introducción

El INEGI publica mensualmente los resultados de la EMEC<sup>1</sup>, véase INEGI (2014), los cuales se refieren principalmente a índices mensuales estatales y nacionales de comercio al por mayor y menor relativos a: gastos por consumo de bienes o servicios, ingreso por suministro de bienes y servicios, personal ocupado total, remuneraciones totales y remuneraciones por persona. Es importante mencionar que el diseño muestral de la EMEC es representativo a nivel nacional por rama de actividad económica y que, a partir de los datos de dicha encuesta, el INEGI también publica resultados de índices estatales de comercio al mayoreo y menudeo. Así, la información que se publica de la EMEC tiene representatividad a nivel rama, sector y subsector de comercio al mayoreo y menudeo para índices nacionales, y a nivel sector de comercio para índices estatales. Dado que el Banco de México realiza el análisis regional<sup>2</sup> de diversos sectores de la economía, en particular para el comercio al menudeo requiere construir índices mensuales regionales y nacionales relativos al ingreso por suministro de bienes y servicios del comercio al por menor con base en la información de la EMEC. Al respecto, en este documento se presenta una metodología de construcción de un índice de ingresos nacional de comercio al menudeo congruente con los índices provenientes de las entidades federativas calculados con información proveniente de los datos de la EMEC en el Laboratorio de Microdatos del INEGI.<sup>3</sup> Dicha mejora metodológica permite armonizar los valores de estas series para los últimos años. Esta se basa en la construcción de un índice de ingresos nacional de comercio al menudeo utilizando expansiones mensuales y por entidad

---

<sup>1</sup> Los principales aspectos de la metodología de la EMEC se encuentran en el anexo 1. Es importante mencionar que la información pública relativa a la EMEC puede consultarse de dos maneras: i) por entidad federativa; hay información mensual por estado a nivel sector de comercio al por mayor y menor, y ii) nacional; hay información mensual por sector, subsector y rama de actividad económica del comercio al por mayor y menor. Las categorías de sector, subsector y rama corresponden a desagregaciones de las actividades según el SCIAN 2007 y las ramas presentan un nivel más desagregado de actividad económica que los subsectores y sectores.

<sup>2</sup> El Banco de México cuenta con una clasificación del país en cuatro regiones: i) norte, la cual incluye Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; ii) centro norte, incluye Aguascalientes, Baja California Sur, Colima, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas; iii) centro, está integrada por la Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala; y iv) sur, la cual considera Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

<sup>3</sup> Se agradece al INEGI el acceso al Laboratorio de Microdatos para la consulta de un subconjunto de la base de datos de la EMEC. Por otra parte, las conclusiones y opiniones expresadas en este documento de investigación, son responsabilidad exclusiva del autor y no forman parte de las estadísticas oficiales del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, del "INEGI" ni del Banco de México. El período de consulta de la información fue de enero de 2008 a enero de 2016.

federativa del ingreso corriente por suministro de bienes a nivel rama de actividad de cada unidad económica de comercio al menudeo en muestra de la EMEC. La ventaja de los índices propuestos en este documento es que logran armonizar el índice nacional y los índices provenientes de las entidades federativas, dando como resultados series regionales consistentes en niveles. Además, con parte de la información de los índices regionales calculados se pueden identificar los subsectores de comercio al por menor que tuvieron la mayor contribución de los índices regionales.

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se proporcionan diversos aspectos muestrales que surgen de la agregación las series estatales y nacionales de la EMEC. En la sección 3 se presentan aspectos generales del diseño muestral de la EMEC, así como información de los Censos Económicos 2009 y 2014 a nivel subsector para el comercio al por menor. En la sección 4 se describe la metodología para el cálculo de los índices propuestos y de la medida de tamaño relativa del ingreso real por región que ayuda a identificar los subsectores de comercio al menudeo con mayor contribución al crecimiento (o decrecimiento) del ingreso en una región. En la sección 5 se encuentran los índices nacional y regional construidos con la información de la EMEC consultados en el Laboratorio de Microdatos del INEGI, así como los resultados de los subsectores que tuvieron la mayor contribución al ingreso real por región. También se encuentra el cálculo de medidas de similitud entre los índices regionales propuestos con el índice construido con datos nacionales de la EMEC y con el índice nacional propuesto. En la sección 6 se muestra la situación actual del índice nacional de ingreso y los índices de ingreso regionales construidos con la información por entidad federativa de la EMEC de enero de 2008 a enero de 2018.

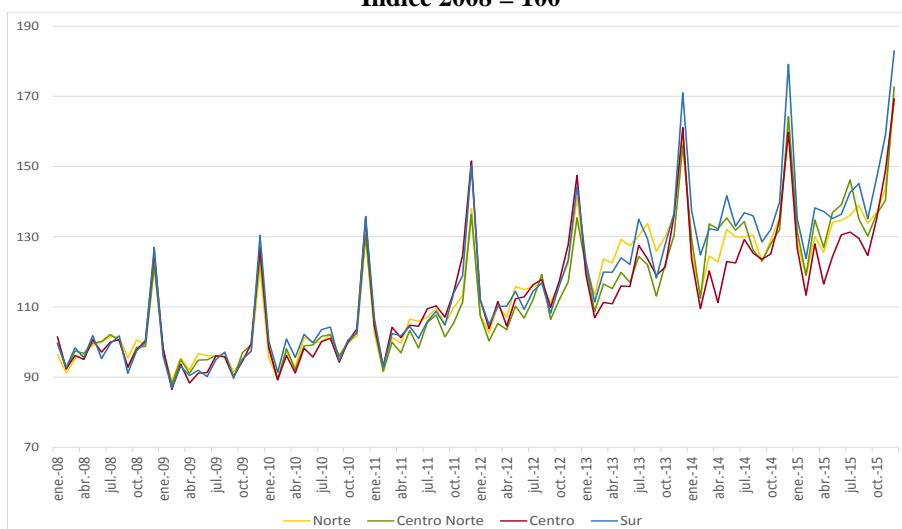
## **2. Método de agregación de la información estatal de índices de ingreso de la EMEC**

A partir de la EMEC, el INEGI publica mensualmente índices estatales y nacionales de comercio al por mayor y menor relativos a: gastos por consumo de bienes o servicios, ingreso por suministro de bienes y servicios, personal ocupado total, remuneraciones totales y remuneraciones por persona. Como se mencionó en la introducción, la información pública relativa a la EMEC puede consultarse de dos maneras: i) por entidad federativa, existe

información mensual por estado a nivel sector de comercio al por mayor y menor; y ii) nacional se cuenta con información mensual por sector, subsector y rama de actividad económica del comercio al por mayor y menor.

Al emplear la información pública de la EMEC por entidad federativa y construir índices regionales de ingreso por suministro de bienes y servicios ponderados por los valores relativos del PIB estatal anual por regiones a precios constantes de 2008 se observa que las series presentan en general valores mayores a 100 a partir de enero de 2011, véase gráfica 1, lo cual indica crecimiento con respecto al año base 2008.

**Gráfica 1. Índices regionales de ingreso comercio al por menor ponderado por PIB estatal precios 2008, datos mensuales de la EMEC por entidad federativa**  
Índice 2008 = 100



Fuente: Datos mensuales por entidad federativa provenientes de la Metodología para el cálculo de los índices, EMEC y PIB estatal anual pesos a precios constantes de 2008.

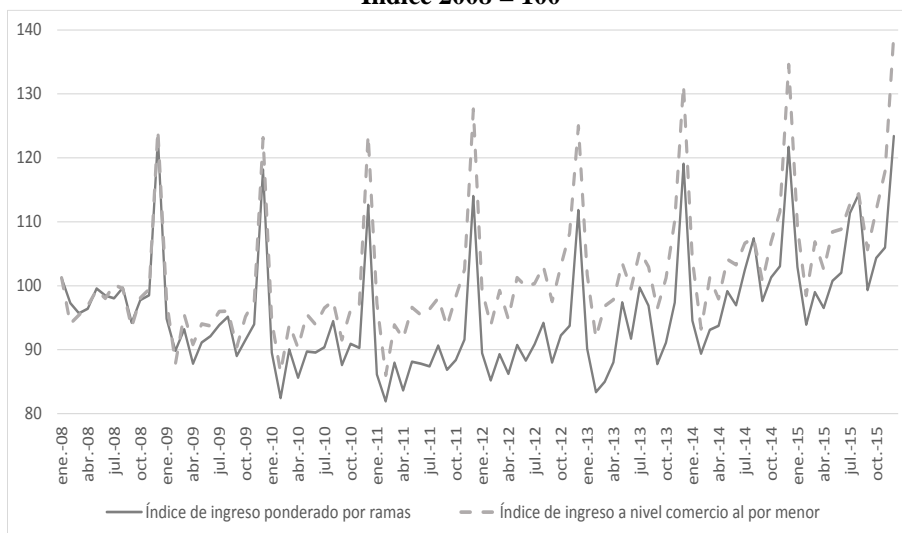
Por otro lado, en la gráfica 2 se observa que al construir el índice nacional de ingresos por suministro de bienes y servicios al por menor de la EMEC, usando la información nacional a nivel rama de actividad económica, dicho índice se encuentra por debajo de 100 de enero de 2009 a mediados de 2014, salvo a finales de año.<sup>4</sup> También en esta gráfica se encuentra el mismo índice resultado de la consulta de la EMEC a nivel sectorial, es decir, de comercio al por menor. En este caso, se observa que a partir del 2010, el índice nacional de ingresos por

<sup>4</sup> Los índices de ingreso por suministro de bienes y servicios se ponderaron por los tamaños relativos del número de unidades económicas de las ramas de comercio al por menor que se encuentran en la sección 3 de la “Metodología para el cálculo de los índices, Serie 2008=100” de la EMEC, véase INEGI, Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales, 2014.

suministro de bienes y servicios, consultado a nivel sector en la EMEC, se encuentra por arriba del índice nacional de ingresos ensamblado por ramas de actividad económica.

Es importante mencionar que el índice de ingresos por suministro de bienes y servicios al por menor, para información nacional así construido, no presenta variaciones anuales del mismo sentido de las variaciones en tendencia del PIB anual. En el cuadro 2.2 del anexo 2, se encuentran las variaciones del PIB anual en pesos corrientes con respecto al 2008 y todas son mayores que 100, salvo en el año 2009. Por este motivo, el nivel del índice de la gráfica 2 no parece congruente con las variaciones del PIB anual, base 2008=100.

**Gráfica 2. Índices nacionales de ingreso ponderado por ramas y a nivel sector comercio menudeo, información de la EMEC**  
**Índice 2008 = 100**



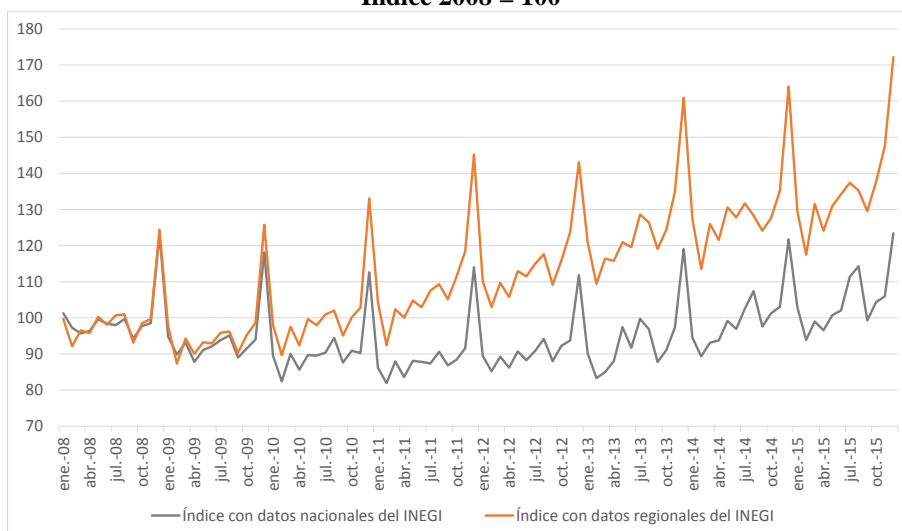
Fuente: Datos nacionales y número de empresas por rama Censos Económicos 2009 provenientes de la Metodología para el cálculo de los índices, EMEC.

También es importante comentar que el índice nacional de comercio al menudeo se construyó a partir de la información de las ramas de dicho sector y no hay información pública de ramas por entidad federativa.

Con el fin de comparar el índice nacional de ingreso ponderado por ramas que aparece en la gráfica 2, se construye un índice nacional de ingreso al por menor usando los cuatro índices regionales de ingreso por suministro de bienes y servicios ponderados por los valores relativos del PIB regional anual a precios de 2008 que se encuentran en la gráfica 1. Este índice se encuentra en la gráfica 3 y se aprecia una diferencia de niveles entre las dos series

de ingreso, ya que el índice construido con la información nacional se encuentra a partir de 2010 por debajo del índice construido con las series estatales.

**Gráfica 3. Comparación del índice construido con información nacional de la EMEC e índice nacional de ingreso al por menor construido con índices regionales de la EMEC ponderados por PIB regionales a precios 2008**  
**Índice 2008 = 100**



Fuente: Datos mensuales nacionales y por entidad federativa de comercio al por menor provenientes de la EMEC Metodología para el cálculo de los índices EMEC y PIB estatal anual pesos a precios 2008.

Es importante mencionar que no están disponibles los procedimientos que se emplean para el cálculo mensual de los ingresos, y resto de variables que se miden en la EMEC, en el caso de la recopilación de información no probabilística como en el comercio al por menor en tiendas de autoservicio y departamentales, el cual tiene una contribución importante en los ingresos totales, véase INEGI (2014).<sup>5</sup>

En la sección 4 se encuentra una metodología de construcción de índices regionales que armoniza las series estatales con la nacional de la EMEC; en tanto que en la sección 5.2 se encuentra el cálculo de medidas de similitud entre los índices regionales propuestos con el índice construido con datos nacionales de la EMEC y con el índice nacional propuesto, con

<sup>5</sup> Es importante mencionar que los factores de expansión no se encuentran en los datos de la EMEC, ya que no hay información pública a nivel empresa. Los factores de expansión por empresa fueron utilizados en el Laboratorio de Microdatos del INEGI para construir los valores del ingreso total. Por otra parte, sí fue posible obtener el tamaño de muestra por rama y año, a nivel nacional, para el comercio al por menor, véase cuadro 2.3 del anexo 2. Al comparar los tamaños de muestra, se aprecia que las ramas en las que los tamaños de muestra crecieron más fueron: la 4612 (bebidas y tabaco) y 4691 (internet, televisión y similares). Estas dos ramas, de acuerdo con el cuadro 3, contribuyen con un 4% del ingreso de 2009, por lo cual no es factible que hayan tenido un impacto en las series.

el fin de evaluar la consistencia de los índices regionales contruidos. Antes de continuar, se presentarán aspectos de la EMEC y de los Censos Económicos que son pertinentes para el comercio al menudeo.

### **3. Datos y fuentes de información del comercio al por menor**

A continuación se presentan algunos aspectos relevantes del diseño de la EMEC y a la información del comercio al por menor relativa a los Censos Económicos 2009 y 2014, lo cual permitirá una mayor comprensión del método empleado en este documento y los resultados obtenidos.

#### **3.1. Precisiones sobre la EMEC**

La EMEC tiene un diseño de extracción de muestras probabilísticas y no probabilísticas, véase anexo 1. En el caso del comercio al menudeo,<sup>6</sup> la mayor parte de la información en muestra proviene del muestreo probabilístico (18 ramas). Sin embargo, las ramas correspondientes al comercio al por menor en tiendas de autoservicios y departamentales corresponden a muestras no probabilísticas con cobertura alta. La cobertura se refiere a la proporción por rama del ingreso total que tienen los establecimientos comerciales incluidos en muestra.<sup>7</sup> En particular, para esta encuesta la cobertura alta corresponde a la inclusión en muestra de empresas con ingresos mayor o igual al 80% en la rama a la que pertenecen.

Es importante mencionar que las ramas correspondientes a la cobertura alta representan el 0.7% del universo de empresas del comercio al por menor de los Censos Económicos 2009, pero contribuyen con un 26% del ingreso nominal total de dichos censos.

---

<sup>6</sup> Según el SCIAN 2007, Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2007, véase INEGI 2007, el comercio al por menor “comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la compra-venta (sin transformación) de bienes para el uso personal o para el hogar para ser vendidas a personas y hogares, aunque en algunas ocasiones esos productos también se comercializan a negocios, como el comercio de gasolina o de automóviles”. Esta es una de las principales actividades y los “comercios al por menor son conocidos como tiendas, farmacias, supermercados minisupers, ferreterías, tlapalerías, o derivan su nombre de los productos que comercializan”.

<sup>7</sup> Los términos “cobertura baja”, “cobertura media” y cobertura alta” fueron definidos por el INEGI en la Metodología para el cálculo de los índices, Serie 2008=100, véase INEGI 2014.



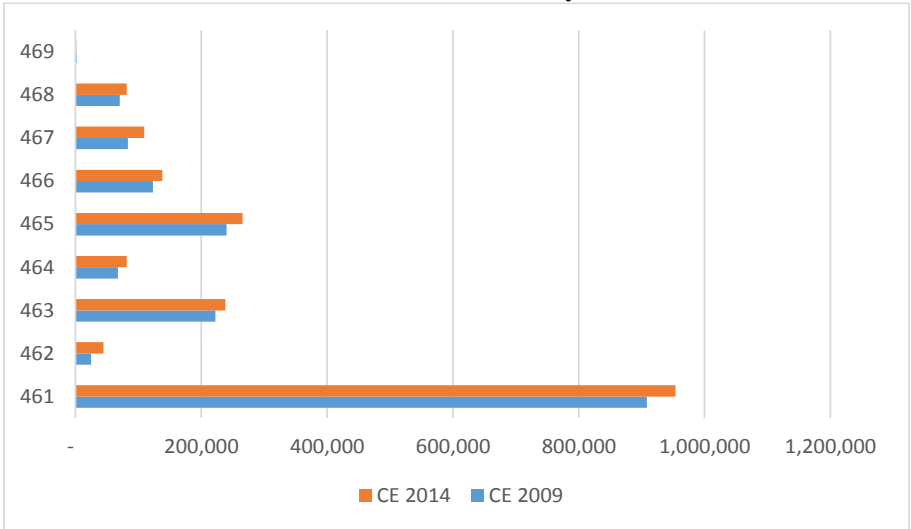
Las empresas seleccionadas en las muestras no probabilísticas tienen asociado un factor de expansión igual a uno. Esto es importante para los cálculos, porque no se realiza ningún tipo de expansión al resto de las empresas de la rama muestreadas con cobertura media y alta.

**3.2. Información relativa a los Censos Económicos 2009 y 2014**

A continuación se presenta información del número de unidades económicas e ingreso total relativos al comercio al por menor obtenidos por internet del Sistema Automatizado de Información Censal del INEGI que muestran el cambio en número de unidades económicas e ingreso total nominal de dicho sector en 5 años.

Con el fin de comparar el cambio de los subsectores del censo económico 2009 al 2014, en la gráfica 4 se observa que para la mayor parte de los subsectores el número de unidades económicas creció de un censo al otro. La columna izquierda de la gráfica se refiere al identificador del subsector del comercio al por menor y cuya descripción se encuentra en el anexo 2.

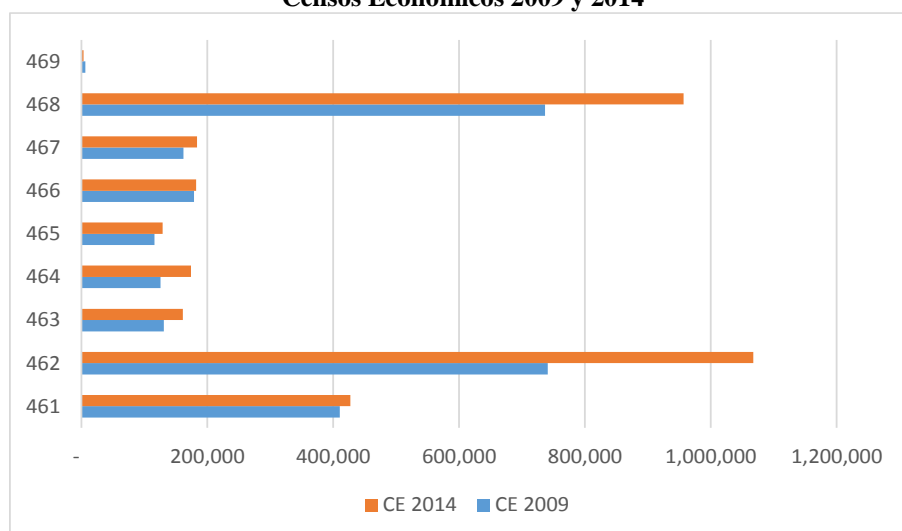
**Gráfica 4. Comparación del número de unidades económicas a nivel subsector, Censos Económicos 2009 y 2014**



Fuente: Cálculos propios a partir de información del SAIC, Sistema Automatizado de Información Censal, INEGI.  
 Nota: Los subsectores tienen las siguientes descripciones abreviadas: subsector 461, alimentos y bebidas; 462, tiendas autoservicio y departamentales; 463, productos textiles, vestir y calzado; 464, artículos cuidado de la salud; 465, artículos papelería y uso personal; 466, enseres domésticos; 467, artículos de ferretería; 468, vehículos de motor y combustibles; y 469, comercio en internet, televisión y similares.

El cambio en el ingreso nominal de un censo al otro se aprecia en la gráfica 5 mostrada a continuación:

**Gráfica 5. Comparación del ingreso total nominal (miles de pesos) a nivel subsector, Censos Económicos 2009 y 2014**



Fuente: Cálculos propios a partir de información del SAIC, Sistema Automatizado de Información Censal, INEGI.  
 Nota: Los subsectores tienen las siguientes descripciones abreviadas: subsector 461, alimentos y bebidas; 462, tiendas autoservicio y departamentales; 463, productos textiles, vestir y calzado; 464, artículos cuidado de la salud; 465, artículos papelería y uso personal; 466, enseres domésticos; 467, artículos de ferretería; 468, vehículos de motor y combustibles; y 469, comercio en internet, televisión y similares.

En la gráfica 5 se observa que los subsectores 462, tiendas de autoservicio y departamentales, y 468, vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes, crecieron de manera importante en 5 años y son los rubros que tienen la mayor contribución en el ingreso total del comercio al por menor y que más crecieron en términos porcentuales de un censo a otro.

El subsector 469 tiene un número muy pequeño de unidades económicas, 1,039 en 2014. En el cuadro 1 mostrado a continuación, se encuentran las variaciones porcentuales de los censos económicos 2009 a 2014 para unidades económicas y el ingreso total nominal por subsector.

**Cuadro 1. Variaciones en unidades e ingreso total nominal censos económicos 2009 y 2014**

Clave subsector	Descripción del subsector	Unidades económicas	Total de ingreso (mill pesos)
461	Alimentos, abarrotes, bebidas, hielo y tabaco	5%	4%
462	Tiendas de autoservicio y departamentales	79%	44%
463	Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado	7%	23%
464	Artículos para el cuidado de la salud	21%	39%
465	Artículos de papelería, para esparcimiento y otros artículos de uso personal	11%	11%
466	Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores	12%	2%
467	Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	32%	13%
468	Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	16%	30%
469	Comercio a través de internet, catálogos impresos, televisión y similares	-32%	-51%
<b>Total</b>		<b>10%</b>	<b>26%</b>

Fuente: Cálculos propios a partir de información del SAIC, Sistema Automatizado de Información Censal, INEGI.

En el cuadro 1, se observa que los subsectores que tuvieron el crecimiento más grande en cuanto a unidades económicas de un censo a otro fueron el 462, tiendas de autoservicio y departamentales, y el 467, artículos de ferretería, tlapalería y vidrios. Es importante señalar que el subsector con mayor crecimiento en términos porcentuales, tanto en unidades económicas como en el ingreso total nominal, fue el de tiendas de autoservicio y departamentales (462).

En los cuadros 2 y 3, mostrados a continuación, se encuentra la información del número de unidades económicas, así como del ingreso total por subsector y rama del comercio al por menor para los censos 2009 y 2014.

**Cuadro 2. Información de los Censos Económicos 2009 y 2014 por subsector**

Datos provenientes de los Censos Económicos 2009 y 2014								
Subsector	Unidades económicas		Total de ingreso (mill pesos)		Tamaños relativos		Tamaños relativos	
	2009	2014	2009	2014	UE 2009	UE 2014	Ing 2009	Ing 2014
461	908,161	953,561	410,255	427,121	52.2%	49.9%	15.7%	13.0%
462	24,826	44,377	740,713	1,067,773	1.4%	2.3%	28.4%	32.5%
463	222,076	238,098	130,957	161,068	12.8%	12.5%	5.0%	4.9%
464	67,236	81,279	125,436	173,809	3.9%	4.3%	4.8%	5.3%
465	240,255	265,540	115,825	129,037	13.8%	13.9%	4.4%	3.9%
466	123,239	137,958	178,998	182,020	7.1%	7.2%	6.9%	5.5%
467	83,000	109,201	161,970	183,637	4.8%	5.7%	6.2%	5.6%
468	70,205	81,240	736,602	956,830	4.0%	4.2%	28.3%	29.1%
469	1,524	1,039	6,320	3,066	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%
<b>Total</b>	<b>1,740,522</b>	<b>1,912,293</b>	<b>2,607,075</b>	<b>3,284,359</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cálculos propios a partir de información del SAIC, Sistema Automatizado de Información Censal, INEGI.

Nota: Los subsectores tienen las siguientes descripciones abreviadas: subsector 461, alimentos y bebidas; 462, tiendas autoservicio y departamentales; 463, productos textiles, vestir y calzado; 464, artículos cuidado de la salud; 465, artículos papelería y uso personal; 466, enseres domésticos; 467, artículos de ferretería; 468, vehículos de motor y combustibles; y 469, comercio en internet, televisión y similares.

En el cuadro 2 se aprecia que el mayor cambio en la contribución de los tamaños relativos<sup>8</sup> del ingreso nominal se tuvo en el subsector 462, tiendas de autoservicio y departamentales, ya que su participación creció en 4 puntos porcentuales del 2009 al 2014, al pasar de 28.4% a 32.5%. Como este subsector tiene dos ramas de actividad: una referida a tiendas de autoservicio, 4621, y otra a tiendas departamentales, 4622; en el cuadro 3 se observa que el mayor crecimiento se tuvo en tiendas de autoservicio, con un crecimiento de 3 puntos

<sup>8</sup> El tamaño relativo en este caso se refiere al cociente de ingreso o número de unidades económicas para una rama entre el total de ingreso o unidades económicas.

porcentuales en la contribución de los tamaños relativos del ingreso nominal, al pasar de 23.5% a 26.5%.

**Cuadro 3. Información de los Censos Económicos 2009 y 2014 por rama**

Datos provenientes de los Censos Económicos 2009 y 2014									
Rama	Descripción abreviada	Unidades económicas		Total de ingreso (mill pesos)		Tamaños relativos		Tamaños relativos	
		2009	2014	2009	2014	UE 2009	UE 2014	Ing 2009	Ing 2014
4611	Alimentos	848,268	893,150	374,492	380,062	48.7%	46.7%	14.4%	11.6%
4612	Bebidas y tabaco	59,893	60,411	35,763	47,059	3.4%	3.2%	1.4%	1.4%
4621	Tiendas de autoservicio	22,821	41,993	612,436	869,757	1.3%	2.2%	23.5%	26.5%
4622	Tiendas departamentales	2,005	2,384	128,277	198,016	0.1%	0.1%	4.9%	6.0%
4631	Productos textiles (excepto ropa)	25,973	25,103	20,579	17,900	1.5%	1.3%	0.8%	0.5%
4632	Ropa y accesorios de vestir	154,616	168,699	78,594	96,484	8.9%	8.8%	3.0%	2.9%
4633	Calzado	41,487	44,296	31,785	46,684	2.4%	2.3%	1.2%	1.4%
4641	Cuidado de la salud	67,236	81,279	125,436	173,809	3.9%	4.3%	4.8%	5.3%
4651	Perfumería y joyería	28,059	29,345	23,763	28,587	1.6%	1.5%	0.9%	0.9%
4652	Esparcimiento	29,535	31,300	25,239	29,030	1.7%	1.6%	1.0%	0.9%
4653	Papelaría, libros y periódicos	108,643	120,018	42,659	46,037	6.2%	6.3%	1.6%	1.4%
4659	Mascotas, artesanías, artículos religiosos	74,018	84,877	24,163	25,383	4.3%	4.4%	0.9%	0.8%
4661	Muebles para el hogar, enseres domésticos	38,108	34,497	93,931	87,515	2.2%	1.8%	3.6%	2.7%
4662	Computadoras y teléfonos	26,937	31,218	66,770	76,085	1.5%	1.6%	2.6%	2.3%
4663	Artículos decoración interiores	31,939	36,314	15,240	15,308	1.8%	1.9%	0.6%	0.5%
4664	Artículos usados	26,255	35,929	3,057	3,112	1.5%	1.5%	0.1%	0.1%
4671	Artículos de ferretería y vidrios	83,000	109,201	161,970	183,637	4.8%	5.7%	6.2%	5.6%
4681	Automóviles y camionetas	6,492	6,841	255,184	286,665	0.4%	0.4%	9.8%	8.7%
4682	Refacciones para autos y camiones	39,794	47,732	124,179	115,537	2.3%	2.5%	4.8%	3.5%
4683	Motocicletas	2,236	2,782	12,471	10,989	0.1%	0.1%	0.5%	0.3%
4684	Combustibles y aceites	21,683	23,885	344,768	543,639	1.2%	1.2%	13.2%	16.6%
4691	Internet, televisión y similares	1,524	1,039	6,320	3,066	0.1%	0.1%	0.2%	0.1%
<b>Total</b>		<b>1,740,522</b>	<b>1,912,293</b>	<b>2,607,075</b>	<b>3,284,359</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Cálculos propios a partir de información del SAIC, Sistema Automatizado de Información Censal, INEGI.

#### 4. Metodología para el ajuste de los índices y la medida de tamaño relativa del ingreso

En esta sección se detalla la metodología propuesta para la construcción de nuevos índices de ingreso por suministro de bienes, así como el cálculo de una medida relativa de tamaño con base en la contribución del ingreso real por región, la cual permite identificar los subsectores de comercio al por menor que tuvieron la mayor contribución de los índices regionales propuestos.

##### 4.1. Metodología para el cálculo de los índices de ingreso nacional y regionales propuestos

El cálculo de los índices de ingreso propuestos se llevó a cabo con la información mensual de cada unidad económica en muestra usando los microdatos de la EMEC correspondientes al periodo que abarca de enero de 2008 a diciembre de 2015. Es importante mencionar que en dicha base de datos se tiene la información del ingreso total mensual por suministro de bienes, rama de actividad económica y entidad federativa a la que pertenece cada unidad económica en muestra, entre otras variables.

A partir de los ingresos totales mensuales de cada unidad económica de comercio al menudeo en muestra de la EMEC, se calculó el ingreso expandido por región, año y mes,  $INfac_{ha}(t)$ , usando los factores de expansión de cada unidad económica,<sup>9</sup> con la siguiente fórmula:<sup>10</sup>

$$INfac_{ha}(t) = \sum_{e=1}^{R_e} \sum_{m=1}^{22} \sum_{i=1}^{n_e} IN_{eami}(t) * fac_{eami} \quad (1)$$

En esta fórmula,  $IN_{eami}(t)$  se refiere al ingreso en el mes  $t$  de la  $i$ -ésima unidad económica, de la  $m$ -ésima rama, del  $e$ -ésimo estado de la  $R_{he}$  ésima región, correspondiente al  $a$ -ésimo año; en tanto que  $fac_{eami}$  es el factor de expansión correspondiente a la  $i$ -ésima unidad económica, de la  $m$ -ésima rama, del  $e$ -ésimo estado correspondiente al  $a$ -ésimo año. Aquí  $t$  toma valores de 1 a 12,  $m$  de 1 a 22,  $e$  de uno al número de entidades federativas por región ( $R_e$ ),  $a$  toma valores de 2008 a 2015 y  $h$  de 1 a 4 regiones. El ingreso nacional expandido al mes  $t$  es simplemente la suma de los valores de (1) para las cuatro regiones:

$$INfac_a(t) = \sum_{h=1}^4 INfac_{ha}(t) \quad (2)$$

Con las fórmulas (1) y (2), se elaboraron los índices regionales y el nacional propuestos, los cuales fueron ajustados por las variaciones mensuales del INPC y se expresaron con base en la información del 2008, por medio de las siguientes fórmulas:

índice regional propuesto: 
$$IR_{ha}(t) = \frac{IRfac_{ha}(t)}{prom(IRfac_{ha^*})} 100 \quad (3)$$

donde, 
$$IRfac_{ha}(t) = \frac{INfac_{ha}(t)}{D(INPC_a(t, t_0))} \quad (4)$$

<sup>9</sup> Los factores de expansión para las unidades económicas que no forman parte de la muestra probabilística tienen valor uno.

<sup>10</sup> Este tipo de cálculo corresponde al estimador de expansión, véase la sección 2.8 de Särndal et al. (1992) o la sección 6.4.3 de Lohr (2000) y es similar al realizado por el INEGI en los cálculos de estimadores en la EMEC, véase sección 10 de INEGI (2014).

$$y \quad \text{prom}(IRfac_{ha^*}) = \frac{1}{11} \sum_{t=2}^{12} IRfac_{ha^*}(t) \quad (5)$$

$$\text{índice nacional propuesto:} \quad IR_a(t) = \frac{IRfac_a(t)}{\text{prom}(IRfac_{a^*})} 100 \quad (6)$$

En la fórmula 4,  $D(INPC_a(t, t_0)) = INPC_a(t) / INPC_a(t_0)$  se refiere a las variaciones mensuales en el a-ésimo año del Índice Nacional de Precios al Consumidor, INPC, del tiempo  $t_0$  al  $t$  y  $a^*$  es el año base, en este caso 2008.

Es importante mencionar que los factores de expansión que se usaron en el Laboratorio de Microdatos del INEGI, están elaborados de acuerdo con los Censos Económicos 2009 y son los que se emplean en los cálculos de la EMEC. Esto quiere decir que la suma de los factores para la muestra probabilística devuelve los valores de las unidades económicas del Censo Económico 2009 por rama. Como puede observarse en el cuadro 1 de la sección 3.2, los subsectores que más cambiaron en unidades económicas fueron el 462 y 467, siendo el 462 el que creció más en ingreso total. La afectación en los factores de expansión al no actualizarlos con los Censos Económicos 2014, resta importancia a estos dos subsectores en los índices por región.

Cabe señalar que el índice de ingreso propuesto en la ecuación (6) es el que se compara con el índice construido con información nacional de ingresos de la EMEC, a partir de la ponderación de las ramas usando los tamaños relativos del número de unidades económicas de los Censos Económicos 2009, que se encuentra en la gráfica (3). En la “Metodología para el Cálculo de los Índices”, véase INEGI 2014, se menciona que los índices de ingreso nacionales de cada rama se elaboran a partir de la expansión de los ingresos por suministro de bienes y servicios de cada establecimiento, deflactando por un índice de precios que esté relacionado con la rama en cuestión. La diferencia en el cálculo entre los dos tipos de índices nacionales: el propuesto en este documento, ecuación (6), y el índice construido con la ponderación de las ramas usando los datos nacionales de la EMEC, véase la nota de la Gráfica 2, se encuentra en el uso, por parte del INEGI, de varias series para deflactar según la rama y, en el índice propuesto en la ecuación (6), sólo se emplea el INPC. Por otra parte, en la

construcción de los dos índices de ingreso nacionales se emplea el factor de expansión para multiplicar al ingreso de las empresas en la encuesta. De esta manera, no se garantiza que los índices nacionales, el propuesto en la ecuación (6) y el construido con la información nacional de las ramas de la EMEC coincidan; sin embargo, en nivel y estructura estacional debería existir semejanza entre los dos.

#### **4.2. Cálculo de una medida relativa de tamaño con base en la contribución del ingreso real por región**

Como se trata de una cantidad considerable de información, una manera de resumir los datos es a través de la construcción de una medida relativa del ingreso expandido real anual por región y nacional que se esboza a continuación.

Para evaluar si el ingreso regional mensual expandido por rama de actividad económica obtenido con los microdatos de la EMEC tuvo crecimiento real, se compara con la variación acumulada mensual del INPC de la siguiente manera:

1. Construcción del ingreso expandido por mes y rama.

Denótese por  $IN_{ham}(t)$  al ingreso expandido de la  $m$ -ésima rama, correspondiente al  $t$ -ésimo mes, del  $a$ -ésimo año y de la  $h$ -ésima región. Los subíndices  $m$  toman valores de 1 a 22 ramas,  $a$  de 2008 a 2015, 1 a  $t$  de 1 a 12 meses (comenzando en  $t=1$ , enero, ...,  $t=12$ , diciembre) y  $h$  de 1 a 4 regiones ( $h=1$ , Norte,  $h=2$ , Centro Norte,  $h=3$ , Centro y  $h=4$ , Sur).

2. Cálculo de las variaciones mensuales acumuladas de este ingreso.

Las variaciones mensuales del ingreso expandido y el INPC<sup>11</sup> del tiempo  $t-1$  al se calculan como  $D(IN_{ham}(t, t-1)) = IN_{ham}(t)/IN_{ham}(t-1)$  y  $D(INPC_a(t, t-1)) = INPC_a(t)/INPC_a(t-1)$ . En estas fórmulas,  $INPC_a(t)$  es el

---

<sup>11</sup> Información publicada por el INEGI.

valor del Índice Nacional de Precios al Consumidor del  $t$ -ésimo mes correspondiente al  $a$ -ésimo año.

3. Con el ingreso calculado en “1”, constrúyase una medida de tamaño relativa por mes y rama al dividirla por el ingreso del año.

Sea  $W_{ham}(t) = IN_{ham}(t)/W_{ha}$ , una medida de tamaño relativa del ingreso expandido de la  $m$ -ésima rama, del  $t$ -ésimo mes,  $a$ -ésimo año y  $h$ -ésima región. Aquí,  $W_{ha} = \sum_{m=1}^{22} \sum_{t=1}^{12} IN_{ham}(t)$  es el ingreso expandido del  $a$ -ésimo año y  $h$ -ésima región. Nótese que, por construcción,  $0 \leq W_{ham}(t) \leq 1$ .

4. Crear una variable indicadora por mes y rama que tome el valor uno si la variación acumulada del ingreso calculada en “1” es mayor o igual que la variación acumulada del INPC de “2” y cero en otro caso.

Para la comparación con el *INPC* se requiere una variable indicadora,  $Ind_{ham}(t)$ , que toma el valor 1 si el producto de los  $D(IN_{ham}(t, t-1))$  es mayor o igual que el producto de los  $D(INPC_a(t, t-1))$  calculados desde el tiempo inicial; y toma el valor 0 en otro caso.

5. Calcular una medida de tamaño relativa de los ingresos reales por mes y rama al multiplicar “3” y “4”.

Ahora sea  $IT_{ham}(t) = W_{ham}(t) * Ind_{ham}(t)$ , una medida de tamaño relativa de las variaciones de los ingresos expandidos que son mayores o iguales que las variaciones acumuladas del *INPC* al mes  $t$ , en la  $h$ -ésima región, del  $a$ -ésimo año para la  $m$ -ésima rama. Nótese que, por construcción,  $0 \leq IT_{ham}(t) \leq W_{ham}(t) \leq 1$ .



6. Al sumar por año la medida obtenida en “5” se tiene el porcentaje de crecimiento real del ingreso con respecto al INPC, la cual etiquetaremos como  $IT_{ha}$ , donde  $h$  se refiere a la región y  $a$  al año.

A partir del paso “6”, una variable importante a nivel región es  $IT_{ha} = \sum_{m=1}^{22} \sum_{t=1}^{12} IT_{ham}(t)$ , la cual proporciona una medida del crecimiento real anual del ingreso de la  $h$ -ésima región y  $a$ -ésimo año, comparado con el crecimiento del  $INPC_a$ . Obsérvese que, por construcción,  $0 \leq IT_{ha} \leq 1$ . Los valores cercanos a 1 indican que el ingreso creció en el  $a$ -ésimo año en términos reales para casi todas las ramas y meses de la  $h$ -ésima región. Por el contrario, valores cercanos a 0 indican que hubo crecimientos reales negativos para la mayor parte de las ramas en casi todos los meses.

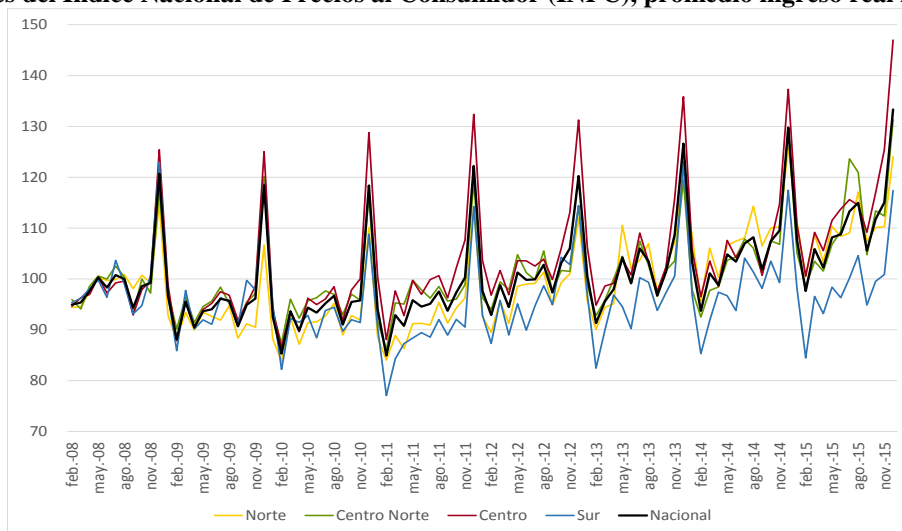
## **5. Resultados: índices regionales y nacional de ingreso propuestos**

En esta sección se calculan los índices regionales y nacional de comercio al menudeo propuestos, que son congruentes con la información estatal usando la metodología de la sección 4.1 y armoniza la discrepancia mostrada entre los índices mostrados en la gráfica 3. Por otra parte, con los datos empleados en la elaboración de los índices regionales propuestos se calculan las medidas que permiten identificar los subsectores de comercio al por menor que tuvieron la mayor contribución, en términos reales, de los índices regionales propuestos.

### **5.1. Índices de ingreso nacional y regionales**

Con base en los microdatos de la EMEC y, usando la información de ingresos totales a nivel unidad económica, se construyó un índice de ingreso nominal por rama de actividad económica, entidad federativa y mes. Posteriormente, se elaboraron cuatro índices regionales y un índice nacional, los cuales fueron ajustados por las variaciones mensuales del INPC y se expresaron con base en la información del 2008. Los índices obtenidos presentan una estructura congruente entre sí y acorde con hechos estilizados del comercio al menudeo. Los índices propuestos se construyeron con las fórmulas (3) y (6) y se muestran a continuación.

**Gráfica 6. Índices de ingreso total regionales y nacional propuestos ajustados por variaciones mensuales del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), promedio ingreso real 2008 = 100**

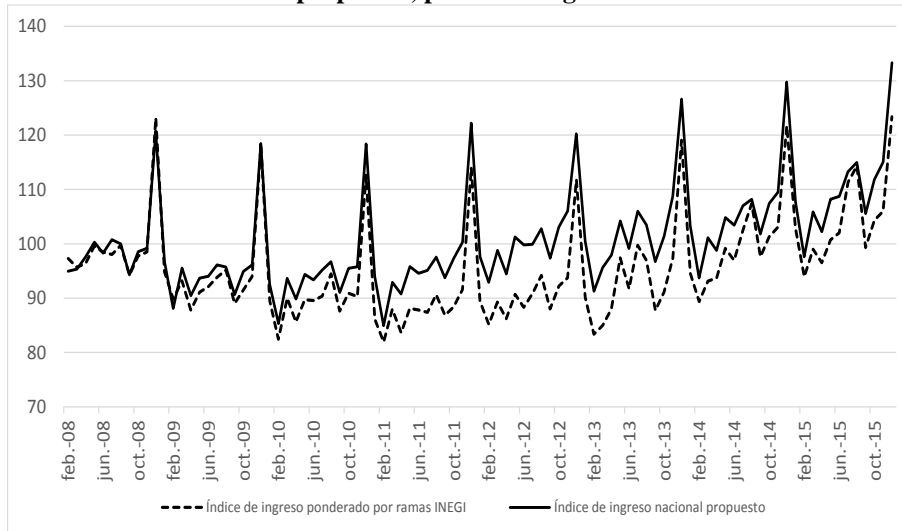


Fuente: Ingresos mensuales expandidos por rama a nivel estatal provenientes de los microdatos de la EMEC e INPC.

Nótese que la serie del índice de ingreso nacional propuestos se encuentra entre las cuatro series regionales, lo cual es una propiedad esperada por la construcción de las series regionales. Por otra parte, es importante notar que el índice de ingreso nacional propuesto de la gráfica 6 no crece tan rápido como la serie obtenida con datos de la EMEC por entidad federativa de la gráfica 3 y se encuentra, a partir de 2009, por encima de la serie obtenida con datos nacionales de la gráfica 2. Esto último se aprecia mejor en la gráfica 7 mostrada a continuación, en la cual se encuentran dos series, una de ellas corresponde al índice de ingreso construido con información nacional de la EMEC y la otra al índice de ingreso nacional propuesto.

Nótese que el índice propuesto presenta una forma similar al índice de ingreso con información nacional de la EMEC, aunque el nivel del índice de ingreso propuesto es mayor para casi todos los años.

**Gráfica 7. Índice de ingreso ponderado por ramas, datos nacionales de la EMEC (Índice 2008 = 100) índice nacional propuesto, promedio ingreso real 2008 = 100**

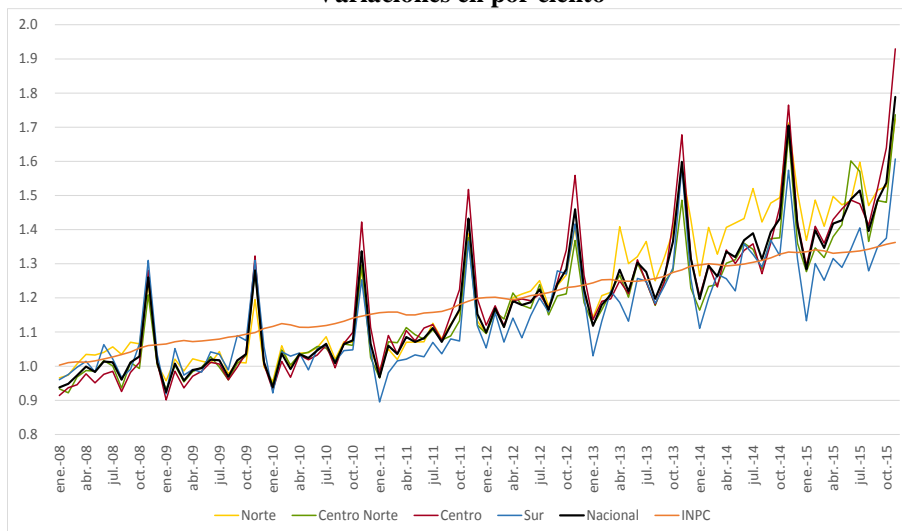


Fuente: Ingresos mensuales expandidos por rama a nivel estatal provenientes de los microdatos de la EMEC e INPC y datos nacionales y número de empresas por rama Censos Económicos 2009 provenientes de la Metodología para el cálculo de los índices, EMEC.

Para determinar si el ingreso regional mensual expandido por rama de actividad económica tuvo crecimiento real, se calculan los crecimientos mensuales acumulados de las series regionales y nacional de ingresos totales y se comparan con el crecimiento mensual acumulado del INPC, lo cual se muestra en la gráfica 8.

Con base en estos indicadores, ya se está en condiciones de evaluar los índices de la gráfica 8, ya que aquellos índices cuyos crecimientos acumulados se encuentran por debajo del crecimiento del INPC tienen un índice menor a 100 y viceversa. En la gráfica 8 se observa que la región sur se encuentra la mayor parte del tiempo por debajo del incremento acumulado del INPC.

**Gráfica 8. Variaciones acumuladas de los cuatro índices regionales, nacional propuestos y el INPC**  
**Variaciones en por ciento**



Fuente: Cálculos propios con ingresos mensuales nominales expandidos por rama a nivel estatal provenientes de los microdatos de la EMEC e INPC.

Esta información hace referencia a las regiones o al país, pero no proporciona información de las áreas del comercio que contribuyeron mayormente a dicho comportamiento. Esto se analiza en la sección 5.3.

## 5.2 Similitud de los índices de ingreso nacionales propuesto y el de la EMEC con los índices regionales propuestos

Con el fin de medir la congruencia entre las series de los índices de ingreso nacionales propuesto y el índice de ingreso con información nacional de la EMEC, con las cuatro series de índices regionales propuestos, véase la gráfica 6, se calcula una medida de similitud propuesta por Batista et al. (2014) empleada en la construcción de conglomerados de series y que se describe en el anexo 3. En dicho anexo se ve que, en general, mientras más pequeño sea el valor de la medida habrá mayor similitud entre un par de series. Como también se menciona en el anexo 3, el uso de una medida de similitud incorpora una función de distancia entre series. Hay varias funciones de distancia, sin embargo, se emplearon dos funciones en este documento para efectuar la comparación de los índices nacionales, el propuesto y el

construido con datos nacionales de la EMEC: la distancia euclidiana y una distancia que emplea una transformación del coeficiente de correlación entre dos series.<sup>12</sup>

En el siguiente cuadro se encuentran los resultados de las medidas de similitud del índice nacional de la EMEC (INEGI) y el propuesto con los índices regionales construidos con las fórmulas de la sección 4.1, empleando las funciones de distancia euclidiana y de correlación. Los índices regionales y nacional, construidos con las fórmulas de la sección 4.2, son los que se encuentran en la gráfica 6, en tanto que el índice de ingreso ponderado por ramas con datos nacionales de la EMEC, es el que aparece en la gráfica 7 en color negro.

**Cuadro 4. Valores de la medida de similitud entre los índices nacionales del Inegi y el propuesto con los índices regionales propuestos para dos funciones de distancia.**

		Índices regionales propuestos			
Función de distancia	Índice Nacional	Norte	Centro Norte	Centro	Sur
Euclidiana	EMEC-INEGI	71.79	69.58	109.55	41.88
	Propuesto	42.88	24.58	46.90	64.35
Correlación	EMEC-INEGI	0.60	0.43	0.58	0.48
	Propuesto	0.44	0.27	0.25	0.50

Fuente: Cálculos propios con ingresos mensuales nominales expandidos por rama a nivel estatal provenientes de los microdatos de la EMEC.

Es importante mencionar que las medidas de similitud se comparan entre sí para una misma función de distancia y no están acotadas por arriba; empero, la más pequeña de las dos medidas para una región y una función de distancia es la que indica mayor similitud. Así, en el cuadro 4 se observa que los índices regionales del norte, centro norte y centro, presentan mayor similitud con el índice nacional propuesto para las dos funciones de distancia, en tanto que para la región sur y la distancia euclidiana, el índice de la región sur presenta mayor similitud con el proveniente de los datos nacionales de la EMEC. Esto se aprecia en la gráfica 6, ya que el índice propuesto para la región sur se encuentra por debajo y alejado del índice nacional propuesto en el periodo del 2011 al 2015, y está más cercano al índice con datos nacionales de la EMEC para ese periodo. Por otra parte, en el cuadro 4 se observa que para la región sur la medida de similitud usando la distancia de correlación es prácticamente igual

<sup>12</sup> Véase el anexo 3 y las referencias bibliográficas ahí citadas, para una descripción más detallada de las medidas de similitud entre series de tiempo y el uso de las funciones de distancia en dichas medidas.

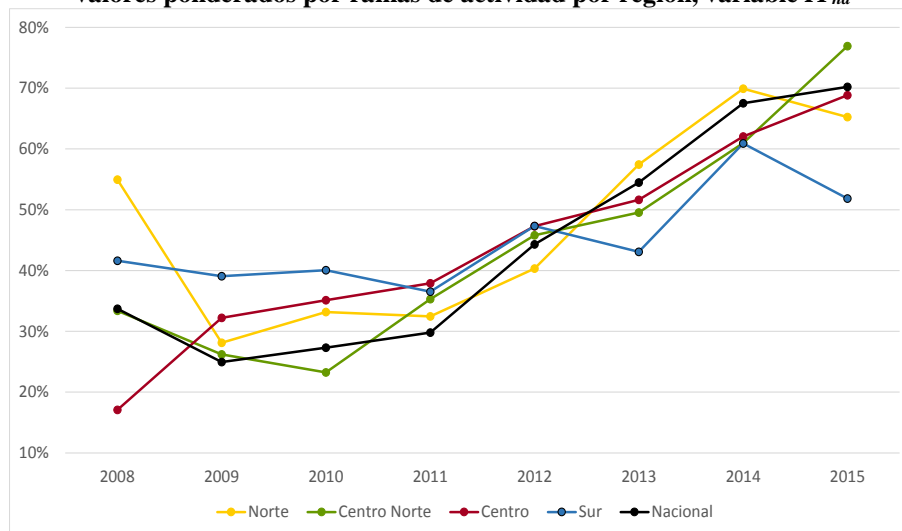
para las dos índices nacionales, el de la EMEC y el propuesto, por lo que se afirma que el índice nacional propuesto es congruente con los índices regionales propuestos comparado con el índice construido a partir de los datos nacionales del INEGI.

### **5.3 Medida de tamaño relativa del ingreso real nacional y por región**

En la sección anterior se calcularon los índices regionales propuestos, los cuales no proveen información acerca de la contribución regional de los subsectores del comercio al menudeo. Para identificar esto, se construyó una medida de tamaño relativa de los ingresos reales por región y nacional, la cual se muestra a continuación y permite identificar aquellos subsectores del comercio al por menor con la mayor contribución de los índices regionales propuestos.

Antes de continuar es necesario recordar, véase la sección 3, que los subsectores relativos a tiendas de autoservicio y departamentales, y vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes, son los dos rubros que tienen la mayor contribución en el ingreso total nacional del comercio al por menor y que más crecieron en términos porcentuales de un censo económico a otro. Sin embargo, este dato es nacional y para el análisis se requiere también la información regional. Por otro lado, hay diversas ramas de actividad económica que crecieron o disminuyeron del 2008 al 2014 en las diversas regiones. Para evaluar la evolución del ingreso en el lapso de interés se usó la información de los microdatos de la EMEC por entidad, mes y rama de actividad económica. Esta construcción por región para  $IT_{ha}$  se aprecia en la gráfica 10, también se calculó para el nacional, sumando por mes los ingresos expandidos por rama y aplicando los incisos (1) a (6) de la sección 4.2.

**Gráfica 9. Porcentaje del ingreso con crecimientos mensuales superiores al INPC, valores ponderados por ramas de actividad por región, variable  $IT_{ha}$**



Fuente: Ingresos mensuales expandidos por rama a nivel estatal provenientes de los microdatos de la EMEC e INPC.

En la gráfica 9 se observa que en 2008 la medida de tamaño relativa  $IT_{ha}$  tenía valores con un rango que se encontraba desde un 18% para la región centro a 55% para el norte, siendo éste el año con la diferencia más grande entre el máximo y el mínimo de la medida de tamaño relativa para los años en los que se calculó. Del 2009 al 2011, el centro y el norte crecen, en tanto que el sur está estable un año y cae en 2011 a un 38%. El centro norte cae del 2008 al 2009, y a partir de este año ha crecido ininterrumpidamente. El centro, por su parte, ha crecido todos los años desde 2008. El sur presentó un comportamiento estable de 2008 a 2010 y ha crecido, pero con altibajos, ya que ha presentado crecimientos y caídas que se aprecian en los valores de  $IT_{ha}$ . Por ejemplo, en 2013 y 2015 cayó con respecto al valor de la medida en el año anterior, lo cual significa que en diferentes meses de dicho años hubo varias ramas en las que el porcentaje de crecimiento del ingreso real fue negativo. Es significativa la caída de casi un 10% del sur al pasar de 2014 a 2015, mientras que el centro y centro norte crecieron y el norte tuvo una ligera disminución de 5%. La disminución en la región sur pudo deberse a la caída en los precios del petróleo que sucedió en julio de 2014, por la importancia de la industria petrolera en varios estados de la región sur.<sup>13</sup>

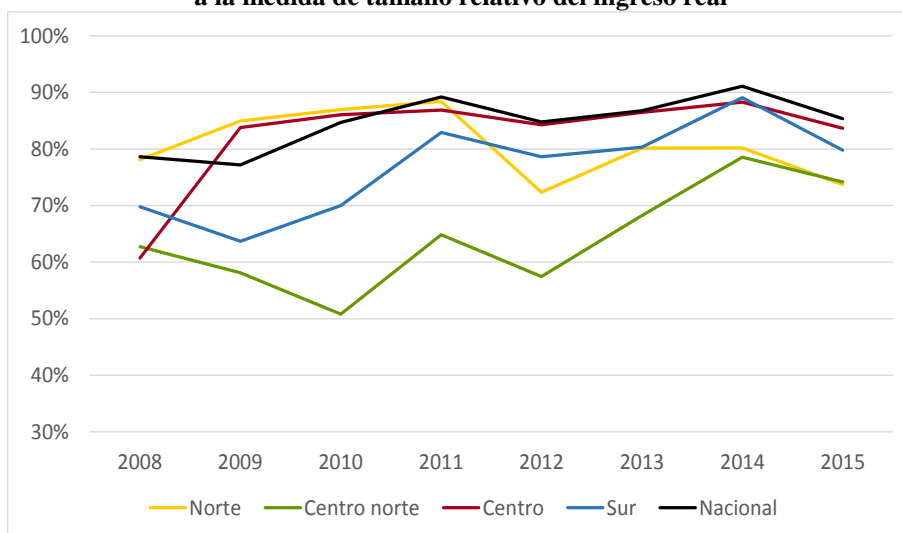
<sup>13</sup> Este resultado es congruente con lo mencionado en la página 5 de la sección 1.1 del Reporte sobre las Economías Regionales de julio a septiembre de 2014, véase Banco de México, “Reporte sobre las Economías Regionales, jul-sep 2014”, en el que se menciona que “...la baja actividad en ciertos sectores clave de la región, como el energético, afectaron la recuperación de las ventas al menudeo.”

El valor de la medida  $IT_{ha}$  para el nacional muestra un descenso de 2008 a 2009, con valores bajos en 2010 y 2011; sin embargo, a partir de 2009 ha venido creciendo. De 2011 a 2014 tuvo los incrementos más grandes y de 2014 a 2015 el crecimiento fue moderado, ya que en ese lapso la medida  $IT_{ha}$  en las regiones norte y sur decreció.

Con la información a nivel subsector del comercio al menudeo, los que contribuyeron al crecimiento de la medida nacional fueron: el subsector 461, abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco; el subsector 462, tiendas de autoservicio y departamentales y el subsector 468, vehículos de motor, refacciones, combustible y lubricantes.

Para el caso nacional, la medida del subsector de abarrotes creció bastante en 2014 y 2015, le siguió en crecimiento el subsector 468, de vehículos y refacciones, y el que creció más moderadamente fue el subsector 462 de tiendas de autoservicio y departamentales. Estos tres subsectores contribuyen a la mayor parte del crecimiento de la medida  $IT_{ha}$  nacional como se observa en la gráfica 10 que se muestra a continuación.

**Gráfica 10. Porcentajes de contribución regional y nacional de los subsectores 461, 462 y 468 a la medida de tamaño relativo del ingreso real**



Fuente: Cálculos propios con ingresos mensuales expandidos por rama a nivel estatal provenientes de los microdatos de la EMEC.

Nota: Los subsectores tienen las siguientes descripciones abreviadas: subsector 461, alimentos y bebidas; 462, tiendas autoservicio y departamentales; y 468, vehículos de motor y combustibles.

Con esta medida se encontró que las actividades con la mayor participación en el lapso de análisis fueron: abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco; tiendas de autoservicio y

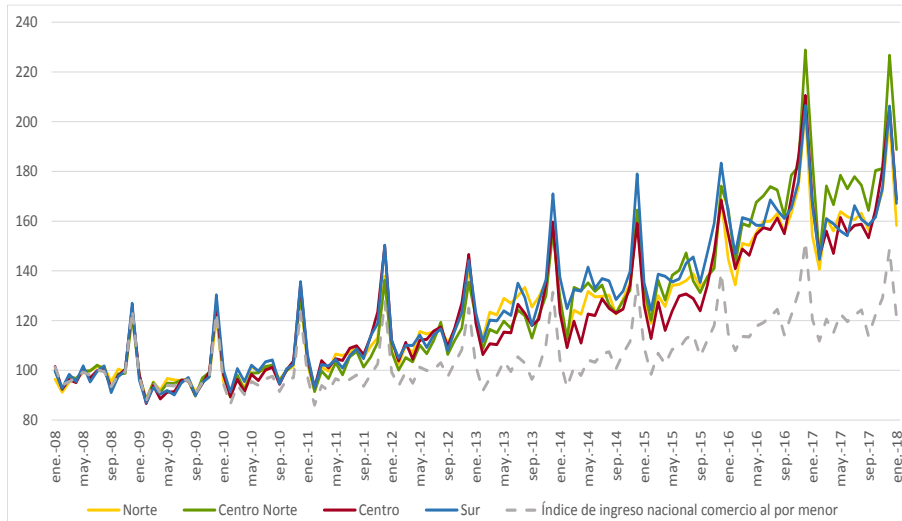


departamentales y vehículos de motor, refacciones, combustible y lubricantes. Esta participación por región fue mixta ya que en casi todo el lapso de estudio, el norte y el centro contribuyeron con porcentajes que varían entre un 70% y 90% del ingreso real positivo. En particular, la contribución cayó en la región norte para ubicarse en porcentajes que se encuentran entre 70% y 80%. Los tres subsectores mencionados han cobrado importancia en la región centro norte, ya que los porcentajes de contribución al ingreso real positivo cambiaron de niveles entre 50% y 65% para el periodo 2008 a 2012 a valores entre 70% y 80% de 2013 a 2015, lo cual es un crecimiento significativo de dichos subsectores. Por otra parte, en la región sur los subsectores mencionados también crecieron de nivel al pasar de un rango de 65% a 70% entre 2008 y 2010, a valores entre 80% y 90% en el lapso 2011 a 2015. Obsérvese que para las cuatro regiones la medida cayó de 2014 a 2015.

## **6. Aspectos pendientes por analizar en las series de comercio al por menor**

Como se mencionó en la introducción, el periodo de consulta de la información en el Laboratorio de Microdatos fue de enero de 2008 a enero de 2016. A la fecha de elaboración del presente documento, para el periodo de enero 2016 a enero 2018, los datos nacionales del índice de ingresos nacionales del comercio al menudeo publicados de la EMEC se encuentran por debajo de los índices regionales contruidos con la información del ingreso por entidad federativa de la misma EMEC, tal como se aprecia en la gráfica 11. Al examinar dicha gráfica, en el periodo de enero 2016 a enero 2018, se observa que los índices regionales se encuentran siempre por encima del índice.

**Gráfica 11. Índices regionales de ingreso comercio al por menor ponderado por PIB estatal precios 2008, datos mensuales de la EMEC por entidad federativa e índice nacional de ingreso ponderado por ramas, datos nacionales de la EMEC  
Índice 2008 = 100**



Fuente: Cálculos propios a partir de los datos por entidad federativa y nacionales y número de empresas por rama Censos Económicos 2009 provenientes de la Metodología para el cálculo de los índices, EMEC y PIB estatal anual pesos a precios constantes de 2008.

Con base en esto, se aprecia que persiste una diferencia de nivel de los datos de la EMEC entre las series regionales construidas con información del ingreso por entidad federativa con la serie de ingreso nacional, esta última ensamblada con los datos de las ramas de actividad económica.

## 7. Conclusiones y consideraciones finales

En este documento se presentó una metodología de agregación de un índice de ingresos nacional de comercio al menudeo consistente con la información por entidad federativa de los microdatos provenientes de la EMEC. En conclusión, los índices regionales y nacional de comercio al por menor contruidos con la metodología propuesta en este documento de investigación, tienen valores consistentes entre sí, como se aprecia en la gráfica 6 de la sección 5.1. Esto se validó con el cálculo de medidas de similitud entre índices presentadas en la sección 5.2. Asimismo, se propuso una medida que permite, por un lado, determinar el porcentaje del ingreso con crecimientos mensuales superiores al INPC por región y nacional; y por otro, identificar los subsectores del comercio al por menor con la mayor contribución a los índices de ingresos reales por región y nacional propuestos. Las regiones norte, centro

norte y centro presentaron un comportamiento creciente, salvo en un año, en cuanto al porcentaje del ingreso con crecimientos mensuales superiores al INPC del 2009 al 2015. La región sur permaneció estable entre 2008 y 2010 y el resto del periodo de análisis tuvo un comportamiento creciente con altibajos. Sin embargo, el porcentaje del ingreso real creció muy poco en siete años, alrededor de 10%, comparado con los crecimientos de las regiones restantes. En cuanto a los subsectores con la mayor participación en el ingreso real positivo en el periodo de análisis se identificaron: abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco; tiendas de autoservicio y departamentales y vehículos de motor, refacciones, combustible y lubricantes. Esta participación por región fue mixta ya que en casi todo el lapso de estudio, el norte y el centro contribuyeron con porcentajes que varían entre un 70% y 90% del ingreso real positivo; si bien, en el norte el porcentaje de participación ha tomado valores entre 70% y 80% en los últimos años, lo cual significa que estos subsectores retrocedieron en importancia. Un hallazgo significativo es que los tres subsectores mencionados han cobrado importancia en la región centro norte, ya que los porcentajes de contribución al ingreso real positivo crecieron alrededor de quince puntos porcentuales en los últimos años del periodo de análisis. Por otra parte, en la región sur los subsectores mencionados crecieron cerca de diez puntos respecto al nivel de los últimos años.

## Referencias

Banco de México, Reporte sobre las Economías Regionales, julio - septiembre 2014, [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx).

Batista, G.; Keogh, E.; Tataw, O. & de Souza, V, “CID: an efficient complexity-invariant distance measure for time series”, Data Mining and Knowledge Discovery, Vol. 28, No. 3, pages 634-669, 2014.

Focardi, Sergio, (2002). “Clustering economic and financial time series: Exploring the existence of stable correlation conditions”. Consultado el 27 de julio de 2018 en: [https://www.researchgate.net/publication/2547390\\_Clustering\\_economic\\_and\\_financial\\_time\\_series\\_Exploring\\_the\\_existence\\_of\\_stable\\_correlation\\_conditions](https://www.researchgate.net/publication/2547390_Clustering_economic_and_financial_time_series_Exploring_the_existence_of_stable_correlation_conditions)

INEGI, Sistema de Clasificación de América del Norte, Tercera Edición, 2007.

INEGI, *Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales*, “Metodología para el cálculo de los índices, Serie 2008=100”, 2014.

Lohr, S., *Muestreo: Diseño y Análisis*, International Thomson Editores, México, 2000.

Särndal, C.E., Swensson, B. & Wretman, J.H., *Model Assisted Survey Sampling*, Springer-Verlag, New York, 1992.

## **Anexo 1.**

### **Aspectos relevantes de la EMEC**

Con el fin de “satisfacer la demanda de información que caracteriza la distribución de mercancías al por mayor y al por menor en el mercado interno”, el INEGI ha realizado desde 1983 la Encuesta Mensual sobre Empresas Comerciales (EMEC), véase INEGI (2014). Dicha encuesta comenzó recabando información del Área Metropolitana de la Ciudad de México y, paulatinamente, se incorporaron más ciudades a la encuesta. En 2003 se incluyeron 37 ciudades en la encuesta y se usó ese año como base para los cálculos. En 2014 se realizaron diversos cambios, siendo los principales: cambio de año base a 2008, diseño estadístico combinando muestras probabilísticas y no probabilísticas, información por entidad federativa y sector de actividad comercial, y adopción del SCIAN 2007.<sup>14</sup>

La EMEC tiene, entre otras, las siguientes características, véase INEGI (2014):

- a) Población objetivo: empresas y establecimientos comerciales.
- b) Cobertura temática: número de establecimientos, personal ocupado, remuneraciones totales, remuneraciones al personal ocupado, ingresos por suministro de bienes y servicios y gastos por consumo de bienes y servicios.
- c) Uso del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2007 (SCIAN 2007).
- d) Generación de resultados para las 32 entidades federativas en 37 ciudades, a partir de enero de 2001.
- e) Se tiene información de sector (mayoreo y menudeo), subsector y rama a nivel nacional y sector (mayoreo y menudeo) por entidad federativa.
- f) Tamaño de la muestra: 7,875 empresas que reportan sobre 73,773 establecimientos comerciales.
- g) Unidad de observación: empresa y establecimiento comercial.
- h) Marco muestral: está constituido por el directorio de los Censos Económicos 2009.

---

<sup>14</sup> SCIAN 2007 se refiere al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2007.

- i) Esquema de muestreo probabilístico: se aplica a 20 ramas, de las cuales 18 pertenecen al comercio al menudeo.
- j) Esquema no probabilístico: para las otras 20 ramas de actividad comercial SCIAN 2007. En este caso, la cobertura de ingresos del Censo Económico 2009 es mayor al 80% en 12 dominios de estudio (ramas) y mayor al 65% en 8 casos.

Para los indicadores por Entidad federativa y sector de actividad comercial (mayoreo y menudeo) la cobertura varía, pero siempre es superior al 55% de los ingresos del Censo Económico 2009.

## Anexo 2.

### 2.1 Subsectores del comercio al menudeo

**Cuadro 2.1. Descripción de los subsectores de comercio al por menor según la clasificación SCIAN 2007**

Subsector	Descripción
461	Alimentos, abarrotes, bebidas, hielo y tabaco
462	Tiendas de autoservicio y departamentales
463	Productos textiles, bisutería, accesorios de vestir y calzado
464	Artículos para el cuidado de la salud
465	Artículos de papelería, para esparcimiento y otros artículos de uso personal
466	Enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados
467	Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios
468	Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes
469	Comercio a través de internet, catálogos impresos, televisión y similares

Fuente: Elaboración propia a partir de la documentación del SCIAN 2007.

### 2.2 Producto Interno Bruto anual, comercio al por menor

**Cuadro 2.2. PIB anual y variaciones con respecto a 2008**

Año	PIB anual	Variaciones del PIB anual con respecto a 2008 PIB 2008=100
2008	1,062,012	100.0
2009	953,406	89.8
2010	1,116,079	105.1
2011	1,287,441	121.2
2012	1,383,184	130.2
2013	1,455,207	137.0
2014	1,526,079	143.7
2015	1,679,364	158.1
2016	1,860,642	175.2
2017	2,045,310	192.6

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México, Producto Interno Bruto Trimestral, Año Base 2013, Serie del primer trimestre de 1993 al cuarto trimestre de 2017.

### Anexo 3.

#### Algunos puntos acerca de la similitud entre series de tiempo

Existen una gran cantidad de criterios para medir la similitud entre series de tiempo, así como estudios empíricos de dicho tema en diversas áreas como: economía, finanzas, biología, reconocimiento facial, etc., véase Batista et al. (2014) y Focardi (2002) para una revisión general de métodos de similitud y conglomeración en series de tiempo. En los criterios de similitud de series de tiempo, se tratan en general los aspectos relativos a: diferente número de observaciones entre series; observaciones en puntos no necesariamente coincidentes; amplitudes distintas debido a mediciones en diversas escalas, como la medición de similitud, por ejemplo, entre una serie en grados centígrados y otra en Fahrenheit; medias distintas; y, cálculo en el dominio del tiempo o transformación al dominio de la frecuencia de las series. Una de las características comunes en los métodos de similitud de series de tiempo es el uso de una función de distancia, véase Batista et al. (2014) y Focardi (2002), siendo la distancia euclidiana entre los pares de puntos de dos series de tiempo la más empleada. A pesar de su uso generalizado, esta distancia puede verse afectada si las series tienen orígenes con diferentes bases y/o las series se encuentran en diferentes escalas. Por otra parte, en Focardi (2002) se menciona que el coeficiente de correlación entre dos series no es una distancia ya que puede tomar valores negativos entre -1 y 0; empero, la siguiente expresión sí es una función de distancia entre las series  $a$  y  $b$ , véase Focardi (2002):

$$d(a, b) = \sqrt{2(1 - \rho(a, b))} \quad (\text{A3.1})$$

En esta fórmula  $\rho(a, b)$ , se refiere a la correlación entre las series  $a$  y  $b$ . Nótese que  $d(a, b)$  toma valores entre 0 y 2, debido a los posibles valores de la correlación, y esta distancia es igual a 2 si  $\rho(a, b) = -1$  y es igual a 0 si  $\rho(a, b) = 1$ .

En el presente documento sólo se emplearon las funciones de distancia euclidiana y la de correlación, fórmula A3.1, para los cálculos de las medidas de similitud entre series de tiempo. A pesar de los aspectos no favorables de la función de distancia euclidiana, se empleó dicha función, debido a que las series de los índices construidos en el artículo tienen el mismo



número de observaciones, comienzan en el mismo año y todos están expresados en el mismo año base.

Antes de continuar, es necesario introducir un concepto relativo a la similitud entre series de tiempo y se refiere a la invarianza de la complejidad propuesta por Batista et al. (2014). Este concepto se refiere, en general, a que una serie tiene mayor complejidad que otra si presenta más picos y valles que la serie con la que se compara. Por ejemplo, una serie de tiempo que sea una línea recta, comparada con otra que tenga varios picos en el mismo lapso, será menos compleja. Batista et al. (2014) propone como estimador de complejidad para una serie de tiempo  $a$  con  $n$  observaciones la siguiente fórmula:

$$EC(a) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (q_i - q_{i+1})^2} \quad (A3.2)$$

Nótese que esta fórmula básicamente mide la distancia entre los puntos de la serie, así que una serie con muchos picos tendrá un valor más grande de  $EC$  comparada con una línea recta en el mismo lapso. Esta fórmula es una parte de lo que Batista et al. (2014) denominan distancia invariante a la complejidad entre dos series de tiempo, DIC. La fórmula para DIC entre dos series  $a$  y  $b$  es la siguiente:

$$DIC(a, b) = FD(a, b)FC(a, b) \quad (A3.3)$$

En esta fórmula, puede usarse la distancia euclidiana o la distancia de correlación A3.1 entre las series  $a$  y  $b$  como función de distancia  $FD(a, b)$ . El término  $FC(a, b)$  es un factor que incorpora las diferencias en complejidades de las series  $a$  y  $b$  y se calcula como:

$$FC(a, b) = \frac{\max(EC(a), EC(b))}{\min(EC(a), EC(b))} \quad (A3.4)$$

La expresión dada en A3.4 es la que se usó para el cálculo de la similitud entre los índices regionales con el índice nacional propuesto y con el índice con datos nacionales de la EMEC.